Справочник

Б.Я. Седов, А.Т. Николаенко, Г.И. Юдицкий

БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОХОДКИ СТВОЛОВ И СКВАЖИН

ГОСГОРТЕХИЗДАТ • 1962

Б. Я. СЕДОВ, А. Т. НИКОЛАЕНКО, Г. И. ЮДИЦКИЙ

БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОХОДКИ СТВОЛОВ И СКВАЖИН

СПРАВОЧНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ
МОСКВА—1962

АННОТАЦИЯ

В справочнике даны характеристики всех буровых установок, применяемых для бурения стволов и скважин большого диаметра в горнорудной и угольной промышленности. Приведены также материалы, позволяющие в зависимости от назначения, гидрогеологических условий, глубины и диаметра ствола (скважины) и крепости разбуриваемых пород производить выбор соответствующего типа бурового оборудования.

Справочник рассчитан на работников угольной и горнорудной промышленности и может быть полезен студентам и преподавателям горных вузов, учащимся и преподавателям техникумов.

ВВЕДЕНИЕ

Тяжелая промышленность всегда была и остается ведущей отраслью народного хозяйства СССР.

Воплощая в жизнь величественные задачи, намеченные XXII съездом КПСС о создании материально-технической базы коммунизма, работники угольной и горнорудной промышленности изыскивают новые пути дальнейшего повышения производительности труда, снижения стоимости и срока строительства новых и реконструкции действующих горных предприятий.

Наиболее трудоемким процессом в горной промышленности является проходка стволов и скважин. Наиболее прогрессивным является способ проходки стволов и скважин бурением. Отечественной промышленностью за последние годы выпущено большое количество буровых установок и механизмов для проходки стволов и скважин в различных горногеологических условиях.

Для широкого ознакомления работников угольной и горнорудной промышленности с современным оборудованием для проходки стволов и скважин в справочнике отражены более 75 типов буровых установок, агрегатов и станков, которые эффективно эксплуатируются на горных предприятиях в настоящее время или проходят промышленные испытания.

Авторы выражают большую благодарность работникам заводов-изготовителей, конструкторским бюро и научно-исследовательским институтам любезно представившим техническую документацию по буровому оборудованию.

Выпуская впервые справочник, охватывающий широкую номенклатуру оборудования по бурению стволов и скважин, авторы будут весьма благодарны читателям за выявленные недостатки этого справочника и с удовлетворением примут все замечания и предложения по улучшению его качества. Все замечания авторы просят направлять по адресу: Москва — А-47, Грузинский вал, 35, Госгортехиздат.

Глава первая

КЛАССИФИКАЦИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Горные породы при бурении — материал, подвергающийся разрушению механическим способом. Основную массу земной коры составляют изверженные и метаморфические горные породы, а также небольшая часть осадочных пород.

По данным Министерства геологии СССР, в земной коре содержится 99% горных пород, из них на долю осадочных приходится 5% земной коры.

В природе имеется несколько сот минералов, но в состав подавляющего большинства горных пород входит лишь около трех десятков минералов, которые называются поэтому породообразующими.

Структурой породы называются ее особенности, которые обусловлены формой, размерами и характером поверхности образующих минералов.

По своей структуре все осадочные горные породы разделяются на кристаллические и обломочные.

К кристаллическим относятся породы, величина кристаллов в которых не меньше 0,002 *мм*.

К обломочным относятся породы, которые сложены из обломков минералов самых различных размеров и находящихся в рыхлом состоянии, как например песок, или сцементированны, как конгломераты.

Важнейшими механическими свойствами, которые характеризуют горные породы при бурении, являются твердость, абразивность, упругость, пластичность и пористость.

Твердость — сопротивление горной породы внедрению в нее другого тела.

В настоящее время существует несколько шкал твердости или крепости пород, две из которых приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Классификация пород по шкале проф. М. М. Протодьяконова

Категория	Степень крепости	Породы	Коэффициент крепости f
I	В высшей степени крепкие породы	Наиболее крепкие; плотные и вязкие кварциты и базальты. Исключительные по крепости другие породы	20
II	Очень крепкие породы	Очень крепкие гранитовые породы: кварцевый порфир, очень крепкий гранит, кремнистый сланец. Самые крепкие песчаники и известняки	15
III	Крепкие породы	Гранит плотный, очень крепкие песчаники и известняки	10
IIIa	То же	Известняк крепкий, некрепкий гранит, крепкий песчаник, мрамор, доломит, колчеданы	8
IV	Довольно крепкие породы	Обыкновенные песчаники, железные руды	6
IVa	То же	Песчанистые сланцы, сланцевые песчаники	5
V	Средние породы	Крепкий глинистый сланец, некрепкие песчаники и известняки, конгломераты	4
Va	Средние породы	Некрепкие сланцы, плотный мергель	3
VI	Довольно мягкие	Мягкий сланец, очень мягкий известняк, мел, каменная соль, гипс, обыкновенный мергель, разрушенный песчаник, каменистый грунт	2
VIa	Довольно мягкие	Щебенистый грунт, разрушенный сланец, крепкий каменный уголь, отвердевшая глина	1,5
VII	Мягкие породы	Плотная глина, крепкие наносы, мягкий каменный уголь	1
VIIa	То же	Легкая песчанистая глина, лёсс, гравий	0,8
VIII	Землистые породы	Растительная земля, торф, легкий суглинок, влажный песок	0,6
IX	Сыпучие породы	Песок, осыпи, насыпная земля, мелкий гравий	0,5

Продолжение табл. 1

Категория	Степень крепости	Породы	Коэффициент крепости f
X	Плывучие породы	Плывуны, болотистый грунт, разжиженный лёсс и другие разжиженные породы	0,3

Таблица 2

Твердость минералов по шкале Mohs'а

Наименование минерала	Плотность	Твердость
Ортоклаз	2,55—2,58	6—6,5
Микроклин	2,54—2,57	6—6,5
Альбит	2,62	6—6,5
Олигоклаз	2,64	6—6,5
Лабрадор	2,67—2,7	6—6,5
Анортит	2,74—2,76	6—6,5
Нефелин	2,6	5—6
Лейцит	2,45—2,5	5—6
Мусковит	2,76—3,1	2—3
Биотит	3,02—3,12	2—3
Авгит	3,2—3,6	5—6
Роговая обманка	3,1—3,3	5,5—6
Оливин	3,0—3,5	6,5—7
Кварц	2,5—2,8	7
Халцедон	2,5—2,8	7
Опал	1,9—2,5	5—5,5
Кальцит	2,6—2,8	3
Арагонит	2,9—3,0	3,5—4
Доломит	1,8—2,9	3,5—4
Ангидрит	2,8—3,0	3—3,5
Гипс	2,3	1,5
Галит	2,1—2,2	2
Каолинит	2,58—2,6	1

На основе обобщения производственного опыта по бурению геологоразведочных скважин колонковым снарядом в табл. 3 приведена классификация горных пород по буримости.

В 1954 г. введены классификация горных пород по буримости ударными станками (табл. 4) и классификация горных пород по буримости для всех способов бурения (табл. 5, 6).

Таблица 3

Классификация горных пород по буримости колонковым снарядом (Министерства геологии и охраны недр СССР)

Категория буримости	Характер породы	Проходка, *м* за один час чистого бурения	Проходка, *м* за один рейс
1	Рыхлые, сыпучие	8,5	3,5
2	Рыхлые, сыпучие и плывучие	4,5	2,7
3	Мягкие	2,3	2,2
4	Малой твердости	1,6	2,0
5	» »	1,1	1,9
6	Средней твердости	0,75	1,7
7	» »	0,55	1,4
8	Твердые	0,36	1,15
9	»	0,23	0,85
10	Очень твердые	0,15	0,65
11	Высшей степени твердения	0,1	0,5
12	То же	0,04	0,21

Таблица 4

Классификация горных пород по буримости ударными станками (Министерства геологии и охраны недр СССР)

Категория буримости	Наименование породы	Проходка за один час чистого бурения, *м*
I	Торф и растительный слой без корней, рыхлые пески, иловатые породы, болотные отложения, рыхлые песчано-глинистые породы (супеси) без гальки и щебня, лёссовидные суглинки, рыхлый лёсс, трепел	7,0
II	Торф и растительный слой с корнями или с небольшой примесью мелкой гальки и гравия, рыхлые и песчано-глинистые породы с примесью до 20% мелкой гальки и гравия, разновидности песков, не вошедшие в I и III категории, глины ленточные, пластичные, песчаные, диатомит, сажи, увлажненный слабый мел, плывуны	3,0
III	Песчано-глинистые породы со значительной примесью (более 20%) щебня, гравия и мелкой гальки, рыхлые мергели, плотные глины и суглинки, слежавшийся лёсс, мел, сухие пески, лед чистый	1,5
IV	Песчано-глинистые породы с большим (более 30%) содержанием гравия и гальки, плотные вязкие глины, валунные глины, первичный каолин, мягкие глинистые, углистые и тальково-хлоритовые сланцы, мергель, глинистые песчаники, известняк-ракушечник, гипс, твердый мел, бокситы, ангидрит, фосфорит, опока, каменная соль (галит), мерзлые породы: сильно водоносный песок, ил, торф, глины с примесью гравия и гальки	0,7

Продолжение табл. 4

Категория буримости	Наименование породы	Проходка за один час чистого бурения, *м*
V	Мелкий галечник без валунов, аспидные, кровельные, слюдистые сланцы, песчаники на известковом и железистом цементе, известняки, доломиты, мрамор, аргиллиты, ангидриты, ноздреватые бурые железняки, крепкий каменный уголь, выветрелые изверженные породы: граниты, сиениты, диориты, габбро и т. п., конгломераты осадочных пород на известковистом цементе, мерзлые породы: мало водоносные пески и ил, песчанистые глины, плотные влажные глины, галечники, связанные глинистым материалом с ледяными прослойками	0,3
VI	Крупный галечник с небольшим количеством мелких валунов, окварцованные сланцы, известняки и песчаники, крупнозернистые изверженные породы: граниты, диориты, сиениты, габбро, гнейсы, порфиры и пегматиты, конгломераты осадочных пород на кремнистом цементе	0,15
VII	Галечник с большим количеством крупных валунов, валуны кристаллических пород, кремнистые сланцы, известняки, песчаники, мелкозернистые изверженные породы: граниты, сиениты, диориты, габбро, плотные сильнокварцевые пегматиты, конгломераты кристаллических пород на кремнистом цементе	0,05

Таблица 5

Классификация горных пород по буримости для всех способов бурения (по Строительным нормам и правилам Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства)

Категория буримости	Наименование породы	Характеристика породы
I	Растительный слой	—
	Торф	—
	Супесь	С примесью щебня и гальки и без них
	Суглинок	Легкий лёссовидный
	Лёсс	Влажный, рыхлый
	Песок	Рыхлый, глинистый
	Глина	Песчаная
	Ил	—
	Гипс	—
	Трепел	Слабый
II	Суглинок	Тяжелый с примесью щебня, гальки и валунов до 10%

Продолжение табл. 5

Категория буримости	Наименование породы	Характеристика породы
	Глина	Жирная
	Песок	Разнозернистый с примесью гальки, гравия и щебня до 10%
	Уголь	—
	Мергель	Мягкий
	Мел	Плотный
	Трепел	Плотный
III	Глина	С примесью гравия, гальки и валунов до 30%
	Песок	Водоносный, плывунный
	Известняк	Рыхлый, ракушечник
	Песчаник	Глинистый
	Сланец	Глинистый, углистый
	Мергель	Плотный
	Опока	—
	Конгломерат	Рыхлый
	Туф	—
	Мерзлые породы	—
IV	Галька и гравий	—
	Сланец	Серицитовый, аспидный, хлористый, глинистый, очень крепкий
	Конгломерат	Плотный на глинистом или известковом цементе
	Песчаник	Известковый
	Змеевик	—
	Крупнокристаллические коренные глубинные породы	Трещиноватые
	Известняк	Кристаллический
	Доломит	»
V	Конгломерат	На кварцевом цементе
	Валуны	—
	Известняк	Окварцованный
	Доломит	»
	Песчаник	Кварцевый на кварцевом цементе
	Сланец	Кристаллический на кварцевом цементе
	Кварцит	—
	Кварц	—
	Мелкокристаллические и среднекристаллические коренные глубинные породы	Трещиноватые
	Руды	Мелкокристаллические титано-магнетитовые
	Роговик	—

Таблица 6

Единая классификация горных пород по буримости для вращательного бурения скважин

Категория буримости	Породы	Технические нормы проходки, *м*		
		за 1 час чистого бурения		за 1 рейс при бурении с полным отбором керна
		от	до	
I	Торф и растительный слой без корней. Рыхлые пески (не плывуны) и супеси без гальки и щебня. Лёссовидные суглинки, рыхлый лёсс, трепел. Влажный ил, иловатые грунты	8,50	30,40	3,50
II	Торф и растительный слой с корнями или с небольшой примесью мелких (до 3 *см*) гальки и щебня. Пески плотные. Плывуны без напора. Лед. Песчано-глинистые грунты, супеси и суглинки с примесью до 20% мелкой гальки. Суглинок плотный. Лёсс. Глины средней плотности. Рыхлый мергель. Мел слабый. Диатомит. Сажи. Рыхлые, нацело каолинизированные продукты выветривания изверженных и метаморфизованных пород. Сухая, рыхлая железная руда	4,60	8,40	2,70
III	Песчано-глинистые грунты с содержанием свыше 20% мелкой гальки. Плотный лёсс. Тальковый сланец. Песчаники, слабо сцементированные глинистым и известковым цементом. Глины с частыми прослоями (до 5 *см*) слабосцементированных песчаников, мергелей. Мергели, известняк-ракушечник. Мел. Глины плотные. Глины мергелистые, песчанистые, загипсованные. Слабый каменный и бурый уголь. Гипс. Магнезит. Слабые железные и марганцевые руды	2,60	4,50	2,20
IV	Сланцы глинистые, песчано-глинистые горючие, углистые, серицитовые, алевролитовые, хлорито-глинистые. Глинистые песчаники, слабые песчаники. Плотные мергели. Неплотные скарны хлоритового и амфибол-слюдистого состава. Известняки и доломиты неплотные. Выщелоченные пористые известняки и туфы. Мел плотный. Каменный	1,80	2,80	2,00

Продолжение табл. 6

Категория буримости	Породы	Технические нормы проходки, *м*		
		за 1 час чистого бурения		за 1 рейс при бурении с полным отбором керна
		от	до	
	уголь средней крепости. Бокситы. Магнезит плотный. Каменная соль (галит), калийные соли. Кристаллический гипс. Ангидриты. Апатит кристаллический. Каолин (первичный). Сильно выветрелые мартитовые и им подобные руды. Вязкая, мягкая железная руда. Сильно выветрелые дуниты, перидотиты, змеевики. Мерзлые водоносные пески, торф			
V	Сланцы хлоритовые, тальково-хлоритовые, хлорито-глинистые, серицитовые, слюдяные, глино-слюдяные (филлиты). Песчаники на известковистом и железистом цементе. Алевролиты, аргиллиты и аргиллито-подобные весьма плотные глины. Известняки, мраморы, мергелистые доломиты. Твердый каменный уголь и антрацит. Фосфориты желваковые. Змеевики (серпентиниты). Руды мартитовые неплотные. Галечно-цементные и дресвянные грунты. Мерзлые: крупнозернистый песок, дресва, плотный ил, песчанистые глины	1,30	1,75	1,90
VI	Сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-серицитовые, кварцево-хлорито-серицитовые, кварцево-слюдяные, кровельные, глинистые (аргиллиты). Хлоритизированные и рассланцованные: альбитофиры, кератофиры, порфириты и габбро. Полевошпатовые песчаники. Кварцево-известковистые песчаники. Алевролиты с включением кварца. Плотные доломитизированные известняки и доломиты. Скарнированные известняки. Скарн эпидото-кальцитовый. Тальково-карбонатные породы. Апатиты. Сидериты. Дуниты плотные, перидотиты, пироксениты крупнокристаллические, амфи-	0,85	1,30	1,70

Продолжение табл. 6

Категория буримости	Породы	Технические нормы проходки, *м*		
		за 1 час чистого бурения		за 1 рейс при бурении с полным отбором керна
		от	до	
	болиты. Колчедан сыпучий. Ноздреватые бурые железняки. Руда гематито-мартитовая. Конгломераты осадочных пород на известковом или другом пористом цементе. Мерзлые: плотные глины, галечники, связанные глинистым или песчано-глинистым материалом, с ледяными прослойками			
VII	Сланцы: роговообманковые, хлоритороговообманковые, амфиболо-магнетитовые, слабоокремненные и куммингтонитовые. Слаборассланцованные: альбитофиры, кератофиры, порфиры, порфириты, диабазовые туфы. Окварцованные полевошпатовые песчаники, кварцевые песчаники слабые. Доломиты весьма плотные. Окварцованные известняки. Опоки. Фосфоритовая плита, кальцитосодержащие авгит-гранатовые скарны. Пироксениты. Кварцы пористые (трещиноватые, ноздреватые, охристые). Ноздреватые, сухаристые бурые железняки, хромиты. Сульфидные руды, мартито-сидеритовая руда, гематитовая руда, амфиболо-магнетитовая руда, рудные пироксениты. Конгломераты с галькой (до 50%) изверженных пород на песчано-глинистом цементе. Конгломераты осадочных пород на кремнистом цементе. Мелкий речник (галька) и мелкий щебень без валунов. Затронутые выветриванием крупнозернистые: граниты, диориты, сиениты, порфиры, порфириты, габбро и другие изверженные породы	0,65	1,03	1,40
VIII	Песчаники кварцевые. Окремненные сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-серицитовые и слюдяные. Кварцево-хлорито-эпидотовые сланцы. Гнейсы. Окремненные известняки. Фосфориты пластовые, плотные. Крупно- и среднезернистые кристаллические скарны: авгито-гранатовые, авгито-эпидотовые	0,43	0,67	1,15

Продолжение табл. 6

Категория буримости	Породы	Технические нормы проходки, м		
		за 1 час чистого бурения		за 1 рейс при бурении с полным отбором керна
		от	до	
	и гранатовые. Базальты, диабазы, лабрадориты, порфириты. Среднезернистые альбитофиры и кератофиры. Диаспоровые бокситы, кварцево-карбонатовые породы, кварцево-баритовые породы. Магнетитовые и гематитовые кварциты. Плотные гидрогематитовые руды, пористые бурые железняки. Плотный колчедан. Конгломераты изверженных пород на известковистом цементе. Затронутые выветриванием: граниты, гранито-гнейсы, пегматиты, сиениты, габбро, кварцево-турмалиновые породы			
IX	Кремнистые: сланцы, известняки и песчаники. Крупнозернистые: граниты, гранодиориты, гранито-гнейсы. Пегматиты. Сиениты, габбро-нориты, трахиты, березиты. Кварцевые порфиры, альбитофиры и кератофиры, кварцево-турмалиновые породы. Окварцованный амфиболит. Сильноокремненные известняки. Фосфориты пластовые окремненные. Мелкокристаллические авгито-эпидото-гранатовые, датолито-гранато-геденбергитовые скарны. Крупнозернистые гранатовые скарны. Окремненные туфы, ороговикованные туфы, амфиболо-магнетитовые роговики, кварцит ноздреватый. Тонкополосчатые магнетитовые и гематитовые кварциты, плотные мартито-магнетитовые кварциты. Плотные бариты. Плотные бурые железняки. Окварцованный колчедан. Кварцы со значительным количеством колчеданов. Конгломераты изверженных пород на кремнистом цементе. Затронутые выветриванием липариты, микрограниты	0,27	0,43	1,20
X	Песчаники крепкие кварцевые. Мелкозернистые граниты, грано-диориты, гранито-гнейсы. Липариты, микрограниты. Плотные сильнокварцевые пегматиты. Гранатовые мелкозернистые и	0,20	0,30	0,65

Категория буримости	Породы	Технические нормы проходки, *м*		
		за 1 час чистого бурения		за 1 рейс при бурении с полным отбором керна
		от	до	
	плотные скарны. Роговики с вкрапленностью сульфидов. Мелкозернистые скарны скремненные. Фосфато-кремнистые породы. Жильный кварц. Кварциты неравномернозернистые. Джеспилиты, затронутые выветриванием. Окремненные бурые железняки. Плотные магнетитовые и мартитовые руды с прослойками роговиков. Валуно-галечные отложения изверженных и метаморфических пород			
XI	Корундовые породы. Кварциты. Джеспилиты. Плотный кварц. Очень твердые железистые роговики. Гематито-магнетитовые и гематито-мартитовые джеспилиты и руды. Яшмовидные кремнистые сланцы.	0,11	0,23	0,50
XII	Совершенно не затронутые выветриванием монолито-сливные породы: кварциты, джеспилиты, роговики, эгириновые и корундовые породы, кремень, яшмы	0,06 и ниже	0,10	0,21

Иногда различают горные породы по удельной работе бурения — работе, необходимой для разбуривания 1 $см^3$ породы.

Удельная работа бурения зависит от крепости породы, частоты ударов, угла приострения лезвий долота, длины бурового инструмента, диаметра скважины, соотношения диаметров скважины и тела инструмента и других факторов.

Удельную работу определяют по формуле

$$Z_a = 0{,}0013 \frac{Q \cdot j \cdot n \cdot t}{d^2},\ кгм/см^3,$$

где Q — вес бурового снаряда, *кг*;

j — ускорение падения бурового инструмента в скважине (зависит от сопротивления, которое оказывают буровому инструменту шлам и канат; среднее значение $j = 6\ м/сек^2$);

n — число ударов бурового инструмента в минуту, *уд/мин;*

t — время, затрачиваемое на бурение 1 *м* скважины, *мин*;

d — диаметр скважины, *см.*

По удельной работе, вычисленной по приведенной формуле, определяют категорию породы по буримости (табл. 7 и 8).

Таблица 7

Классификация горных пород по удельной работе
(по Л. П. Назарову и Я. Д. Зайдману)

Категория буримости	Крепость	Породы	Удельная работа, *кгм/см³*	
			предел	среднее значение
I	Рыхлые	Растительный грунт, суглинки, легкие глины, полностью каолинизированные изверженные и метаморфические породы	До 6	5
II	Мягкие	Плотные глины, некрепкие глинистые и песчанистые сланцы, некрепкий мел, мергель, сильнокаолинизированные и выветрелые изверженные и метаморфические породы, каменный и бурый уголь	6—8,5	7
III	Ниже средней крепости	Плотные глинистые сланцы, песчаники на глинистом цементе, мел, мергель, мягкие известняки, среднекаолинизированные и выветрелые изверженные и метаморфические породы, глинистые железные руды	8,5—12	10
IV	Средней крепости	Песчаники на известковом цементе, крепкий мергель, разрушенные известняки и доломиты с глиной, змеевики, слабовыветрелые изверженные и метаморфические породы и железные руды	12—17	14
V	Выше средней крепости	Песчаники на кварцевом цементе, известняки и доломиты, изверженные и метаморфические породы средней крепости, плотные железные руды, некрепкие кварциты	17—23	20

Категория буримости	Крепость	Породы	Удельная работа, *кгм/см³* предел	среднее значение
VI	Довольно крепкие	Крепкие известняки, доломиты, магнезиты и мраморы, довольно крепкие изверженные и метаморфические породы, кварциты средней крепости	23—31	27
VII	Крепкие	Очень крепкие окремненные известняки и доломиты, крепкие изверженные и окремненные метаморфические породы, довольно крепкие кварциты	31—43	35
VIII	Очень крепкие	Очень крепкие изверженные породы, крепкие кварциты	43—60	50
IX	Исключительно крепкие	Исключительно крепкие изверженные породы, очень крепкие кварциты	60—85	70
X	Крепчайшие	Крепчайшие изверженные породы и кварциты	Свыше 85	100

Таблица 8

Классификация горных пород по удельной работе, принятая на угольных карьерах (по Н. В. Мельникову)

Категория буримости	Крепость	Породы	Удельная работа, *кгм/см³* предел	среднее значение
I	Рыхлые	Мерзлый растительный грунт, мерзлые суглинки и легкие глины	До 6	5
II	Мягкие	Бурый и каменный уголь, плотные глины, слабые глинистые сланцы, мел	6—8,5	7
III	Ниже средней крепости	Плотные глинистые сланцы, слабые песчаники на глинистом цементе, мергель	8,5—12	10
IV	Средней крепости	Песчаники на известковом цементе, крепкий мергель, слабые и разрушенные известняки	12—17	14

Категория буримости	Крепость	Породы	Удельная работа, *кгм/см³*	
			предел	среднее значение
V	Крепкие	Песчаники на железистом и кварцевом цементе, плотные известняки и доломиты	17—23	19

Механические свойства пород приведены в табл. 9, 10 и 11.

Таблица 9

Механические свойства пород по проф. Шрейнеру Л. А.

Наименование породы	Твердость, *кг/мм²*	Коэффициент пластичности	Модуль упругости 10^5, *кг/см²*
Глины сухарные	10—25	1—3	0,25—0,5
Аргиллиты	25—50	1—3	0,5—1
Глинистые сланцы	10—50	1—4	0,25—1
Мергели	5—25	1—3	До 0,5
Сланцы глинисто-аналовые .	50—200	6 и более	0,5—5
Кварцевые алевролиты	25—200	1—6	До 2,5
Песчаники кварцевые	25—250	1—4	0,5—5
Известняки	100—200	2—6	1—5
Доломиты	50—700	1—6	1—10
Гипсы	25—50	1—6	0,5—2,6
Ангидриты	50—100	2—6	1—5
Кремнистые породы	500 и выше	1—3	До 0,25
Глины высокопластичные . . .	До 10	6 и более	До 0,25
Кварциты	Около 800	1	10

Таблица 10

Средние значения твердости горных пород

Породы	Твердость горных пород			
	на истирание	по методу вдавливания Пуансона, *кг/мм²*	по методу Тора	по методу царапания и затухающих колебаний
Мергель	7	5—10	21	11
Глинистые сланцы	29	50—100	—	25
Мрамор	22	50—100	51	19
Известняки	30	50—100	44	16
Доломиты	31	100—150	43	19
Гипсы окремненные . . .	64	100—200	—	—
Апатиты	110	150—200	—	22
Песчаники	170	200—300	51	25
Базальты	320	250—350	72	35
Диабазы	350	300—400	68	38

Таблица 11

Механическая прочность горных пород на скалывание

Породы	Предел прочности на скалывание, $кг/см^2$		
	от	до	среднее
Мергель	23	45	36
Известняки	26	230	120
Известняки кремнистые	175	320	250
Алевролиты	61	162	95
Доломиты	13	229	135
Апатиты	88	113	100
Песчаники	10	260	125
Базальты	131	339	280
Диабазы	211	437	290
Кварциты	190	520	350

Абразивность — способность горной породы изнашивать разрушающий инструмент при бурении (табл. 12).

Таблица 12

Абразивность горных пород по износу коронок, армированных твердыми сплавами

Породы	Износ коронок, *г/м*	Коэффициент абразивности
Известняки	0,2	0,02
Доломиты	0,4	0,04
Алевролиты	4,2	0,42
Лабродориты	4,4	0,44
Пироксиниты	4,9	0,49
Габбро	6,0	0,6
Сиениты	7,7	0,77
Скарны	11,6	1,16
Песчаники	12,4	1,24
Альбитофиры	14,1	1,41
Грано-диориты	28,6	2,86
Граниты мелкозернистые	52,7	5,27
Джеспелиты	75,0	7,50
Роговики	75,3	7,53

Породы в зависимости от степени изнашивания бурового инструмента подразделяются на группы: высокоабразивные, среднеабразивные и малоабразивные.

Все горные породы в той или иной степени являются телами упругими, претерпевающими деформации под воздействием внешних нагрузок; при этом последние могут сохраняться или исчезать после снятия нагрузки.

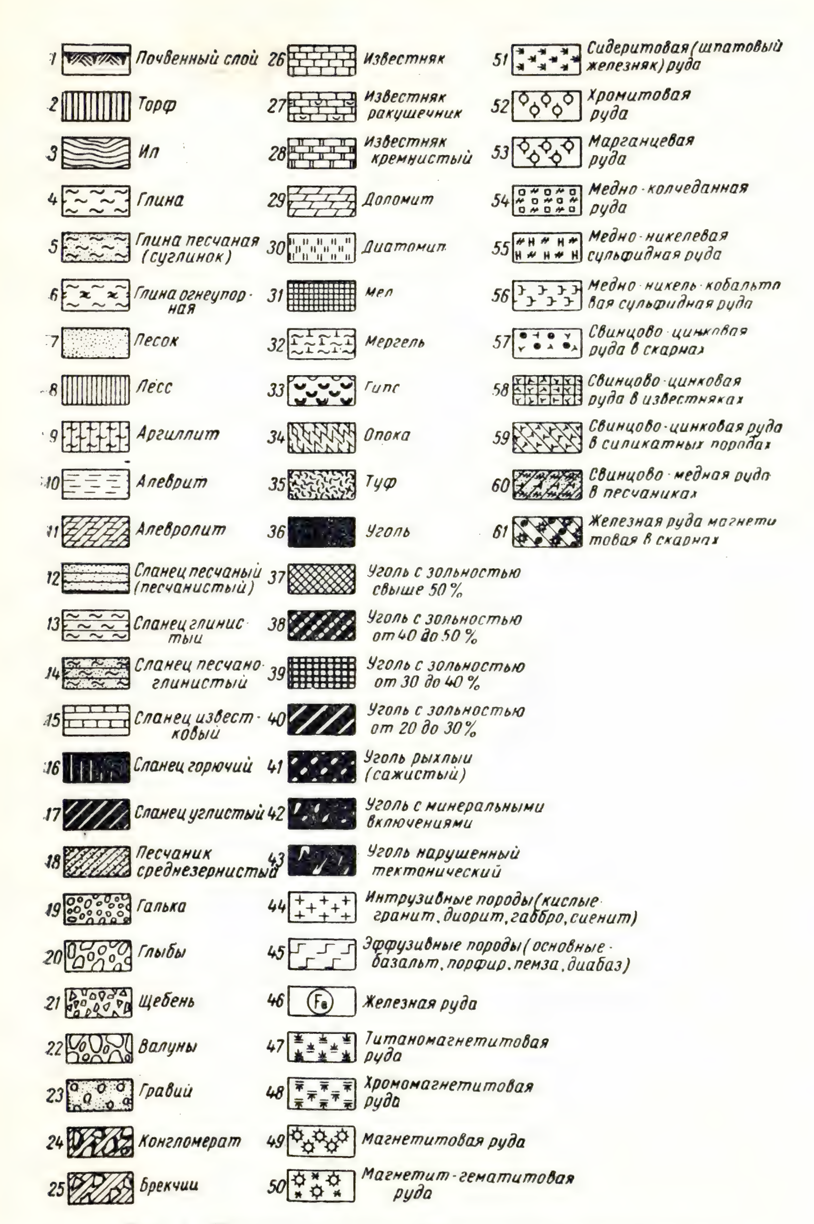


Рис. 1. Типовые условные обозначения горных пород

В первом случае они называются пластичными, а во втором — упругими.

Типовые условные обозначения горных пород приведены на рис. 1.

Скважина — горная выработка диаметром вчерне до 0,5 *м*, пройденная способом бурения.

Скважина большого диаметра — горная выработка, пройденная в большинстве случаев способом бурения, диаметром в проходке от 0,5 до 2,5 *м*.

В отличие от стволов, скважины характеризуются малым диаметром, затрудняющим вести проходку с размещением в забое людей.

В горнорудной промышленности скважины бурят глубиной до 3000 *м*.

Вертикальный ствол — горная выработка диаметром в проходке свыше 2,5 *м*, предназначенная для обслуживания подземных работ.

В настоящее время стволы достигают глубины в СССР 1200 *м* и за рубежом 2600—2700 *м*.

Глава вторая

БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ

§ 1. УСТАНОВКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ СТВОЛОВ

1. Буровая установка УЗТМ-6,2

Буровая установка УЗТМ-6,2 предназначена для проходки вертикальных стволов по породам с коэффициентом крепости $f = 2—3$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	6,2
Глубина бурения, *м*	400
Количество фаз бурения	Две-три
Диаметры промежуточных фаз бурения, *м*	1,2 и 3,6
Техническая скорость бурения, *м/месяц*	50
Грузоподъемность талевой системы, *т*	250
Диаметр бурильной колонны, *мм*	485
Длина одной бурильной трубы, *м*	6
Максимальный крутящий момент на столе ротора, *тм*	20
Скорость вращения стола ротора, *об/мин*	10—60
Установленная мощность электродвигателей, *квт*	2000
Удельный расход электроэнергии, *квт·ч/м*^{3}	220
Общий вес установки, *т*	1200

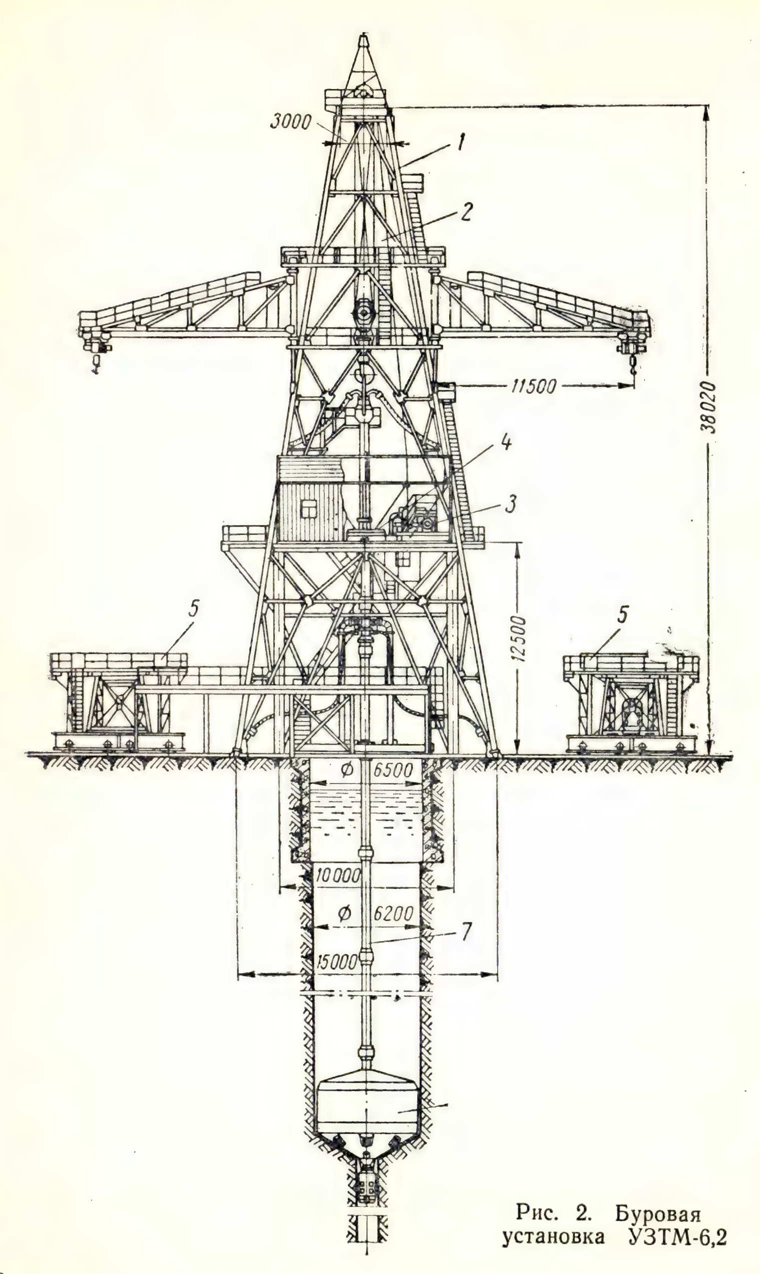


Рис. 2. Буровая установка УЗТМ-6,2

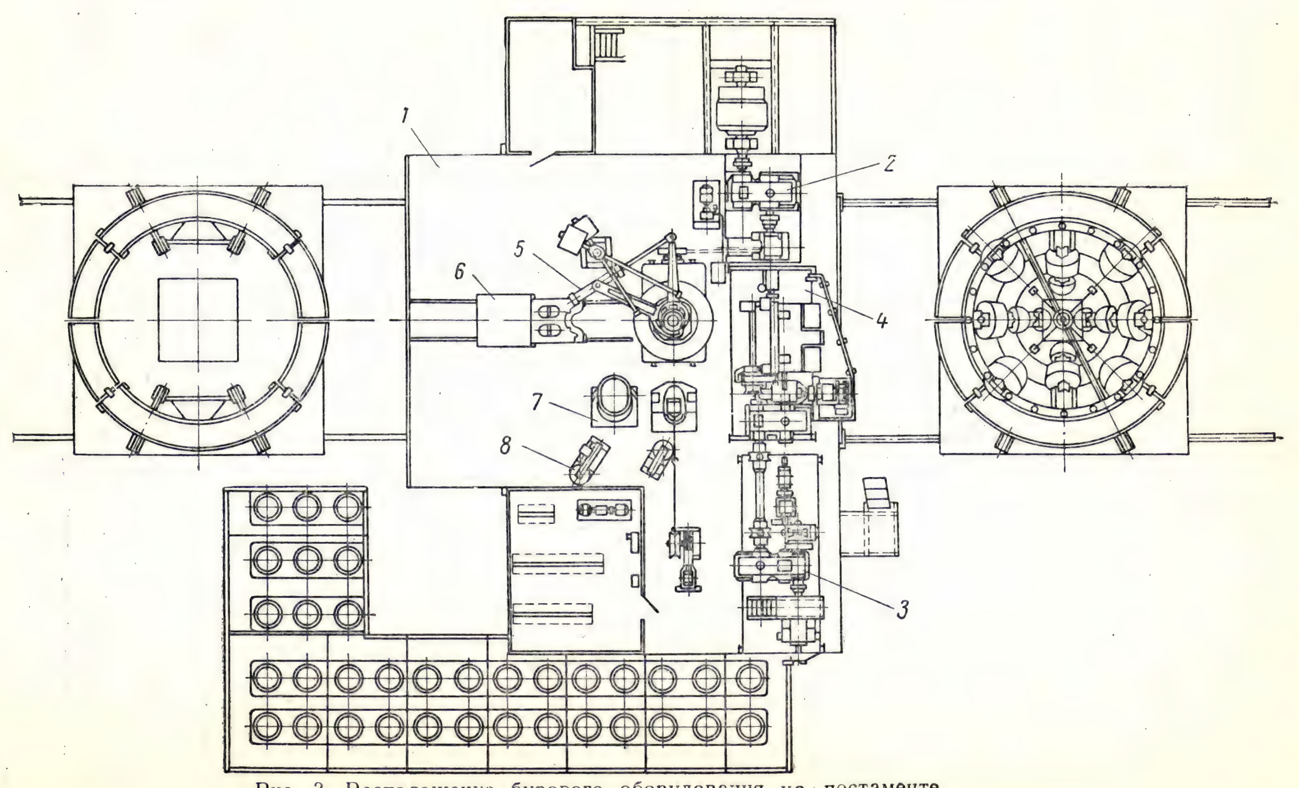


Рис. 3. Расположение бурового оборудования на постаменте

Бурение осуществляется последовательно в три фазы долотом 1,2 *м* и расширителями диаметрами 3,6 и 6,2 *м* или в две фазы: соответственно долотом диаметром 1,2 *м* и расширителем диаметром 6,2 *м*.

Буровая установка УЗТМ-6,2 состоит из буровой вышки *1* (рис. 2) с талевой системой *2*, лебедки *3*, ротора *4*, передвижных платформ *5* для расширителей *6*, бурильной колонны 7, долота диаметром бурения 1,2 *м* и расширителей диаметром бурения 3,6 и 6,2 *м*.

На постаменте *1* (рис. 3), расположенном внутри вышки на высоте 12,5 *м*, смонтированы: привод *2* ротора, привод *3* лебедки *4*, агрегат *5* для развинчивания труб буровой колонны, консольная тележка *6* для элеваторов, шурф *7* для квадратной штанги и для ее оттягивания лебедка *8*.

Вспомогательное оборудование технологического комплекса расположено во временных зданиях вблизи ствола или находится на превышечной территории.

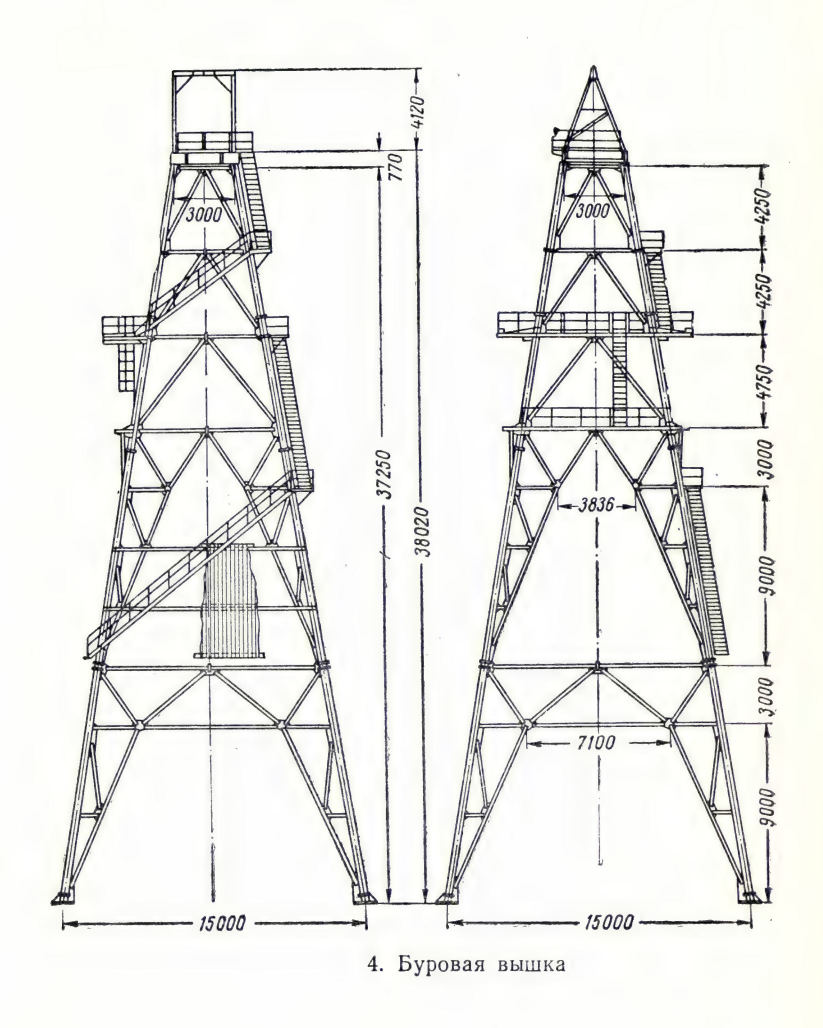
Разрушение породы осуществляется механическим способом при вращении долота или расширителя, оснащенного специальными шарошками. Вращение долоту или расширителю передается бурильной колонной, подвешенной на крюке талевой системы. Вынос разбуренной породы осуществляется: при бурении долотом диаметром 1,2 *м* промывочным раствором по схеме прямой промывки, а при бурении расширителями по схеме обратной промывки.

Буровая вышка (рис. 4) предназначена для производства спуско-подъемных операций, бурения и крепления ствола.

Буровая вышка подвергается нагрузке от веса бурильных труб и рабочего инструмента, продольным колебаниям при бурении, опрокидывающим усилиям ветра.

Вышка имеет форму правильной четырехгранной усеченной пирамиды.

Для облегчения веса вышки все ее элементы изготовлены из труб. Для упрощения монтажа и ее демонтажа конструкция вышки сборно-разборная, для чего основные стойки соединены с помощью фланцев, а раскосы — шарнирами. На вышке на высоте 24 *м* имеются снаружи два консольно-поворотных крана грузоподъемностью по 5 *т*, а внутри вышки — одна поворотная консоль такой же грузоподъемностью. Консольно-поворотные краны служат для подачи и приема бурильных труб, для монтажа и де-



4. Буровая вышка

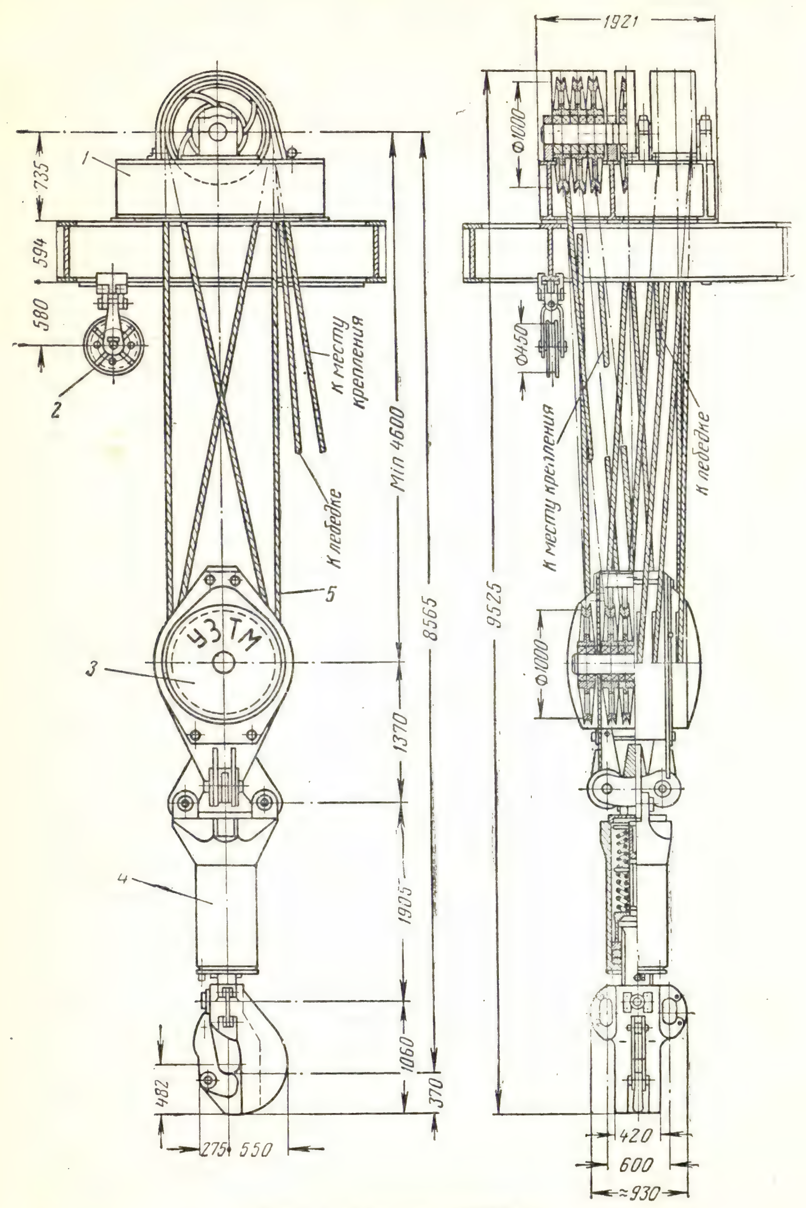


Рис. 5. Талевая система:

1 — кронблок; 2 — вспомогательный блок; 3 — талевый блок; 4 — крюк; 5 — канат

монтажа рабочих инструментов, сборки тюбинговых секций и т. д.

Общая высота вышки, *м* . . .	41,5
Высота вышки до кронблока, *м*	38
Размеры верхней площадки, *м*	3,0×3,0
Разнос ног, *м*	15,0×15,0
Вес вышки, *т*	47,5

Талевая система (рис. 5) предназначена для подвешивания бурильной колонны с рабочим инструментом и для спуско-подъемных операций.

Схема навивки каната показана на рис. 6.

Номинальная грузоподъемность, *т*	250
Грузоподъемность вспомогательного блока, *т*	5
Число канатных блоков:	
кронблока	7
талевого блока	6
Диаметр блоков, *м*:	
талевого	1,0
вспомогательного	0,450
Диаметр каната, *мм*	33
Общий вес, *т*	13,4

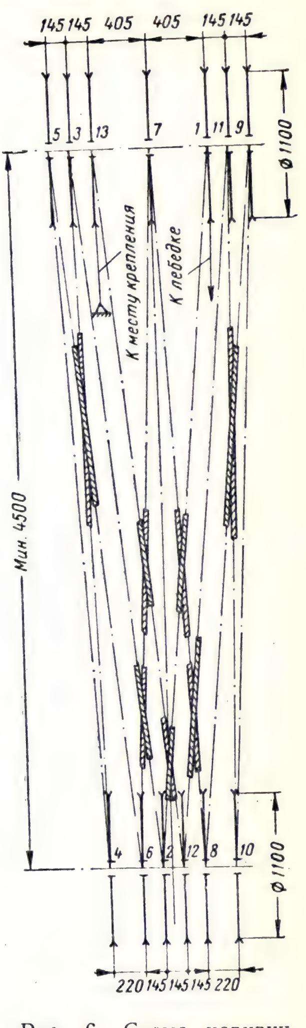


Рис. 6. Схема навивки каната на талевый блок и кронблок

Буровая лебедка (рис. 7) служит для выполнения спуско-подъемных операций, плавной подачи бурового инструмента в процессе бурения и вспомогательных работ на буровой. Барабан лебедки *1* находится на подъемном валу, который в двух радиально-сферических подшипниках установлен на вертикальные стойки рамы *2*, и зубчатой муфтой *3* соединен с валом редуктора *4* (А = 800; i = 3,54). На барабане укреплены два тормозных шкива.

Тормоз лебедки — ленточный с пневматическим приводом и масляным амортизатором.

Катушечный вал *5* имеет индивидуальный привод, состоящий из электродвигателя *6* типа МТКН-42-8 (мощ-

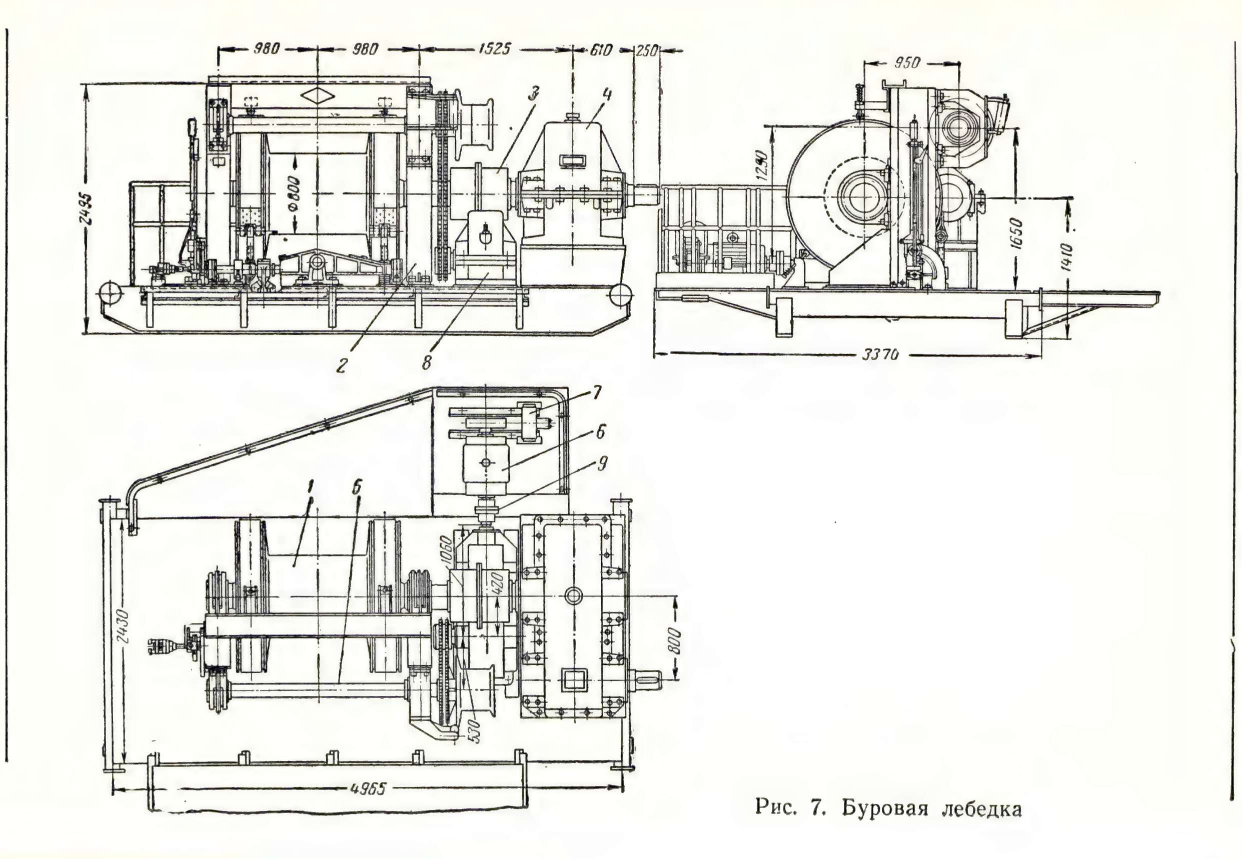


Рис. 7. Буровая лебедка

ность 16 *квт*, 686 *об/мин*), грузового тормоза с электромагнитом (типа КМТ-3) *7* и редуктора *8* ($A = 200 \times 250 \times 350$; $i = 29{,}4$). Электродвигатель с редуктором соединен зубчатой муфтой *9*. Катушечный вал связан с приводом ролико-втулочной цепью с шагом 2″.

Наибольшие натяжения каната, *т*	24,5
Диаметр барабана, *мм*	800
Длина барабана, *мм*	980
Диаметр талевого каната, *мм*	33
Диаметр тормозных шайб, *мм*	1450
Скорость вращения, *об/мин*:	
барабана лебедки	8,5—21
катушечного вала	10
Скорость подъема крюка, *м/мин*	2—5,9
Подача бурового инструмента, *м/ч*	0,06—3,6
Вес лебедки (без электрооборудования), *т*	20,9

Привод буровой лебедки (табл. 13) предназначен для выполнения спуско-подъемных операций и плавной подачи бурового инструмента на забой в процессе бурения. Привод лебедки (рис. 8) имеет две кинематические цепи: цепь рабочих подач и цепь спуско-подъемных операций.

Таблица 13

Техническая характеристика привода буровой лебедки

Показатели	Спуско-подъемные операции	Рабочая подача инструмента
Крутящий момент на карданном валу, *кгм*	730÷3220	223÷3390
Скорость вращения карданного вала, *об/мин*	30÷75	0,015÷0,9
Передаточное число:		
всей цепи	15,53	1641,52÷÷12311,4
глобоидально-конического редуктора	—	105,7
редуктора А-450×700	15,53	15,63
Предел регулирования чисел оборотов:		
электродвигателем	1 : 2,5	1 : 8
коробкой скоростей	—	1 : 7,5
Подача инструмента, отнесенная к крюку талевой системы, *см/мин*	—	0,1÷6
Скорость подъема, отнесенная к крюку талевой системы, *м/мин*	2÷5,9	—
Электродвигатель:		
тип	МП-82	ПН-85
мощность, *квт*	175	9
скорость вращения, *об/мин*	500÷1250	200÷1600

В цепь механизмов рабочих передач входят: электродвигатель *1* типа ПН-85 (мощность 9 *квт*, 1500 *об/мин*),

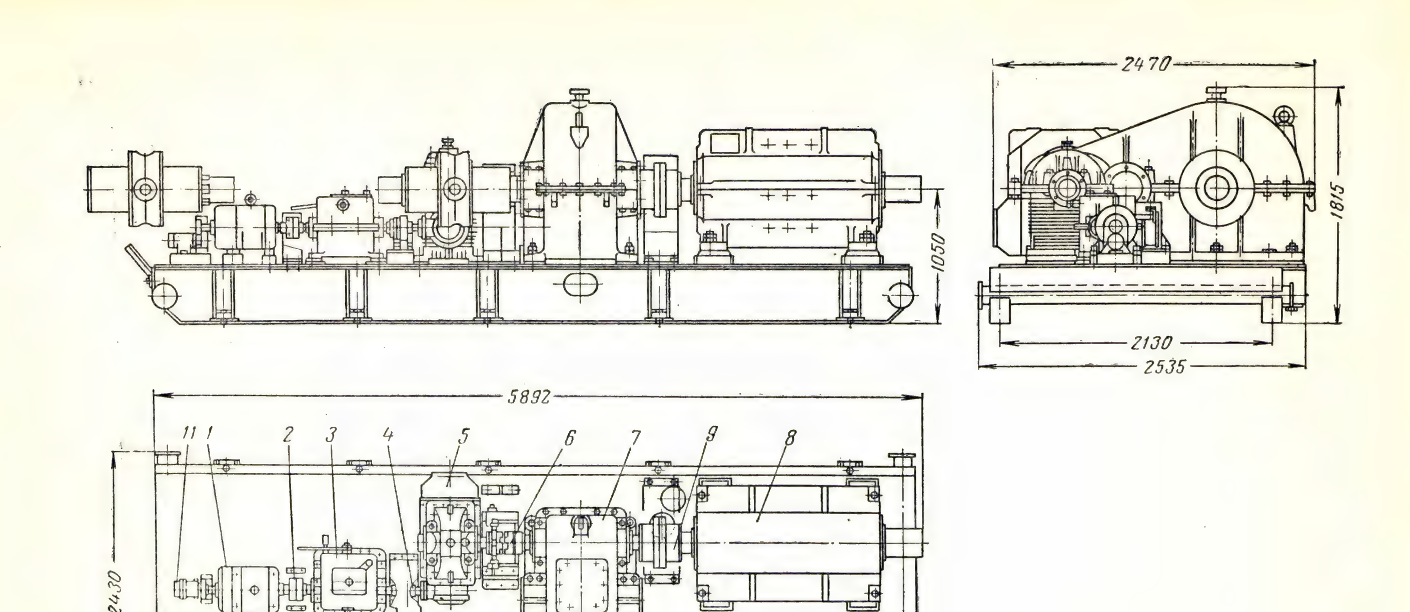


Рис. 8. Привод лебедки

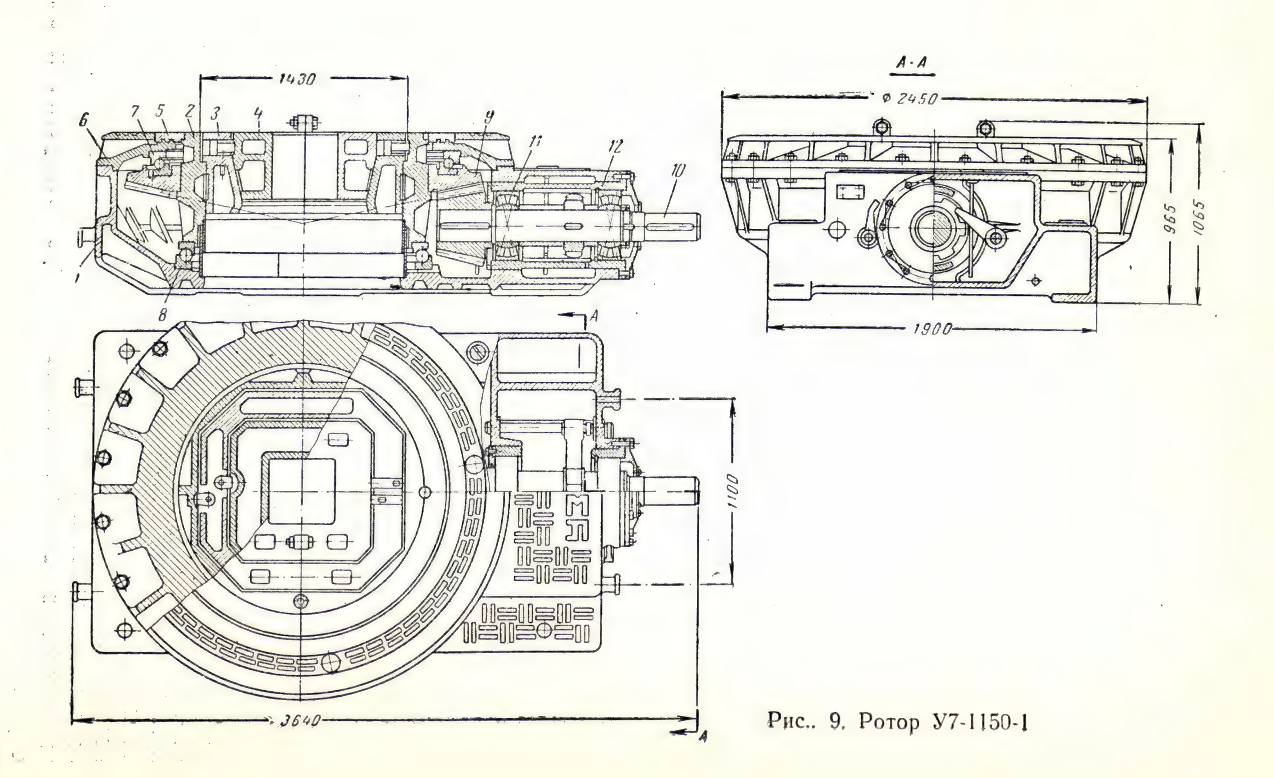


Рис.. 9. Ротор У7-1150-1

эластичная муфта *2*, коробка скоростей *3* ($i = 1$; $i = 7,5$), муфта предельного момента *4* с тормозом типа ТЛП-200, глобоидально-конический редуктор *5* (А = 300) с передаточным числом $i = 105,7$, кулачковая муфта *6* с механизмами переключения, редуктор *7* (А = 450 × 700; $i = 15,53$).

Цепь спуско-подъемных механизмов состоит из электродвигателя *8* типа МП-82 (мощность 175 *квт*, 755 *об/мин*), моторной зубчатой муфты *9*. От редуктора *7* карданным валом *10* движение передается на редуктор (А = 800; $i = 3,54$), тихоходный вал которого непосредственно соединен с валом барабана буровой лебедки. Все узлы и механизмы привода укреплены на раме. В цепи передач имеется тахогенератор *11* с передачей $i = 0,79$.

Ротор У7-1150-1 (рис. 9) предназначен для вращения ведущей трубы (квадратной штанги) и бурильной колонны, а также для поддержания бурильной колонны с буровым инструментом при спуско-подъемных операциях. Стальная литая станина *1* ротора составляет одно целое с кожухом подшипников приводного вала и образует две полости ванны. Стол ротора *2* представляет собой цельную стальную отливку с центральным отверстием для ведущей трубы. В верхней части стол ротора имеет квадратное углубление для установки и закрепления наружных *3* и внутренних *4* вкладышей. На верхней части стола имеется диск *5*, в выемку которого входят выступы крышки *6*, образуя лабиринтное уплотнение верхней части ротора. Крышка служит для опоры верхнего радиально-упорного подшипника *7*, а также ограждения вращающегося стола. Нижняя шариковая опора *8*, на которой вращается стол ротора, воспринимает вес бурильной колонны с инструментом и представляет собой радиально-упорный подшипник, состоящий из двух колец, сепаратора и 45 шаров диаметром 75 *мм*.

Верхний радиально-упорный подшипник воспринимает усилия от зацепления конической передачи и поддерживается находящимся на роторе зубчатым венцом *9* конической передачи. Быстроходный вал *10* опирается на два сферических роликовых подшипника *11*, помещенных в стакане *12*. На внешнем конце быстроходного вала имеется цепное колесо привода ротора. Для остановки стола ротора внутри станины имеется стопорный механизм двустороннего действия. Для подъема ротора при транспортировании в станине имеется четыре отверстия и выступа.

Максимальная нагрузка на стол ротора, *т*	250
Максимальная передаваемая мощность, *квт*	350
Скорость вращения стола ротора, *об/мин*:	
максимальная	64,5
минимальная	8
Максимальный момент на столе ротора, *тм*	20
Проходное отверстие в столе ротора, *мм*	1150
Передаточное число зубчатой конической передачи	4,63
Число зубьев у цепных колес:	
ротора	28 и 56
привода ротора	28
Размеры ротора, *мм*:	
длина	3640
ширина	2450
высота	1065
Шаг трехрядной цепи, *мм*	50,8
Вес ротора с цепным приводом, *т*	17,7

Привод ротора предназначен для передачи крутящего момента от электродвигателя на ротор и бурильную колонну.

Привод ротора (рис. 10) состоит из электродвигателя *1*, эластичной муфты *2*, редуктора *3*, муфты предельного момента *4* и стойки *5* со звездочкой. Эластичная муфта соединяет вал электродвигателя с быстроходным валом редуктора. Муфта предельного момента соединяет редуктор со стойкой и одновременно является предохранительным звеном для редуктора. Максимальный момент, передаваемый муфтой, равен 2450 *кгм*.

Стойка имеет две опоры, в которых на роликовых подшипниках закреплен вращающийся вал, на котором насажена звездочка, имеющая шесть рядов зубьев, которые определяют два положения трехрядной цепи.

Приводом ротора служит электродвигатель постоянного тока типа МП-600-300 (мощность 440 *квт*, напряжение 440 *в*) в закрытом исполнении с принудительной вентиляцией при номинальном числе оборотов в минуту 300. Электродвигатель с независимым возбуждением с компаундной и сериесной обмотками. Электродвигатель привода ротора питается и управляется от двух преобразовательных агрегатов с параллельно работающими трехобмоточными экскаваторными генераторами постоянного тока типа ПЭ-2000 (мощность 192 *квт* каждого при 1480 *об/мин*); напряжение на зажимах 547—451—26 *в*. Каждый преобразовательный агрегат состоит из электрических машин, соединенных на одной оси и находящихся на общей фундаментной плите.

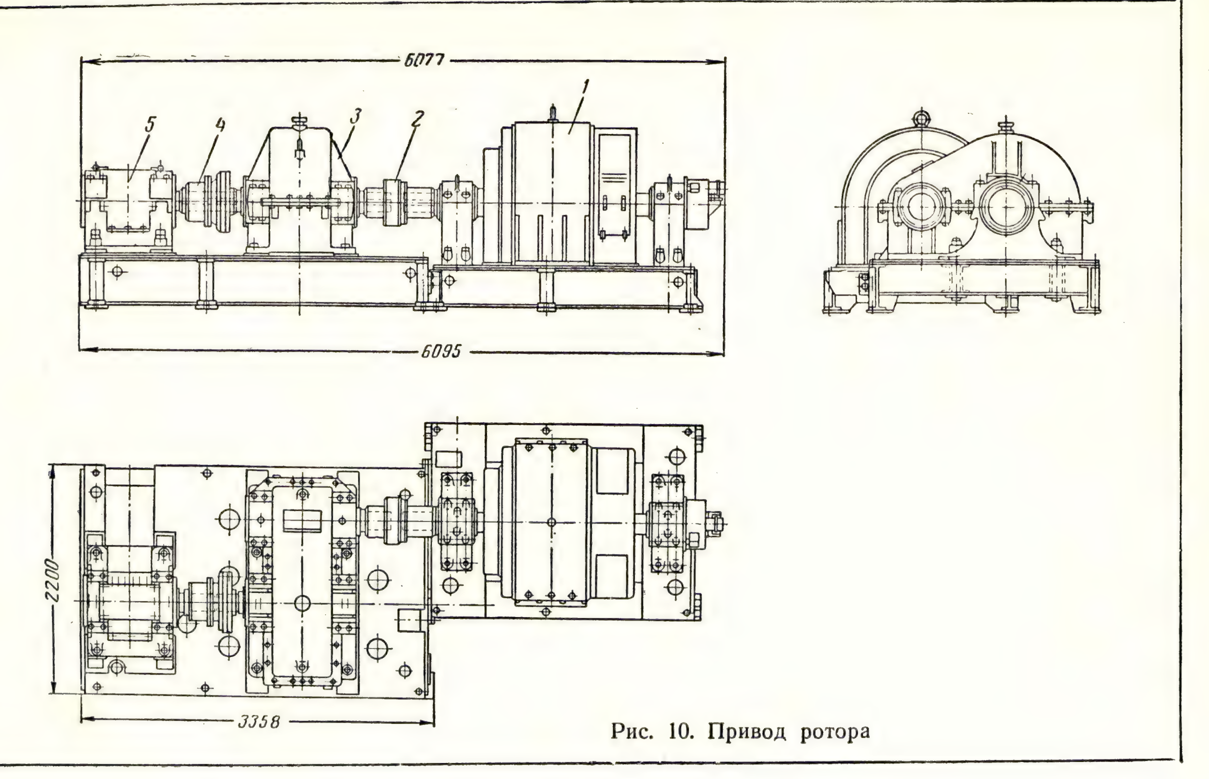


Рис. 10. Привод ротора

Преобразовательный агрегат состоит из основного генератора типа ПЭ-2000; приводного сетевого асинхронного электродвигателя трехфазного тока типа ДАМЭ-138-4 (напряжение 6000 *в*, мощность 250 *квт* при 1480 *об/мин*); генератора — возбудителя постоянного тока компаундного типа МП-542-1/2 (мощность 12 *квт*, напряжение 115 *в* при 1480 *об/мин*), используемого для питания цепей управления и цепей независимого возбуждения всех электрических машин (за исключением электродвигателя типа МП-600-300); генератора постоянного тока трехобмоточного типа ПЭ-1000 (напряжение 454—383—45 *в* при 1480 *об/мин*), используемого как возбудитель для питания обмотки независимого возбуждения электродвигателя типа МП-600-300; электродвигатель типа МП-600-300 имеет на валу тахогенератор типа МЭТ-4/100, предназначенный для измерения числа оборотов этого двигателя.

Привод ротора обеспечивает регулирование числа оборотов бурильной колонны в пределах от 8 до 64,5 *об/мин*.

При этом бурение расширителем диаметром 6,2 *м* осуществляют при числе оборотов в минуту от 8 до 16,2, а расширителем диаметром 3,6 *м* и долотом 1,2 *м* — при числе оборотов в минуту от 16 до 65,5 с различным передаточным отношением цепной передачи. Ниже приведены соотношения скорости вращения электродвигателя ротора к скорости вращения стола ротора.

Скорость вращения стола ротора (или бурильной колонны), *об/мин*	Скорость вращения электродвигателя, *об/мин*
8	150
10,75	200
16,3	300
21,5	400
32,4	600
16,2	150
21,5	200
32,4	300
64,5	600

Работа электродвигателя при 300 *об/мин* и менее осуществляется при постоянном максимальном моменте и переменной мощности при 300 *об/мин* и более — при уменьшающемся переменном моменте и постоянной мощности.

Управление электродвигателем ротора осуществляется комплектом контакторов, реле и сопротивлений, смонтированных на контактных панелях, командоконтроллера типа КА-5079-1 и регуляторов возбуждения 1ШР—6ШР. Порядок работы ротора определяется универсальными переключателями, находящимися на пульте бурильщика.

Передвижная платформа для расширителей имеет два типа съемных опор для установки расширите-

лей диаметром 3,6 и 6,2 *м* и перемещения их при монтаже, демонтаже шарошек, ремонте и других работах при бурении.

Грузоподъемность платформы с подставками, *т*	100
Вес платформы, *т*	38,9
Скорость передвижения платформы, *м/мин*	7,8
Максимальное давление на ходовое колесо, *т*	23,5
Колея ходовых колес, *м*	7
Размеры платформы в плане, *м*	7,6×8,0

Бурильная колонна предназначена для передачи крутящего момента рабочему инструменту, подачи про-

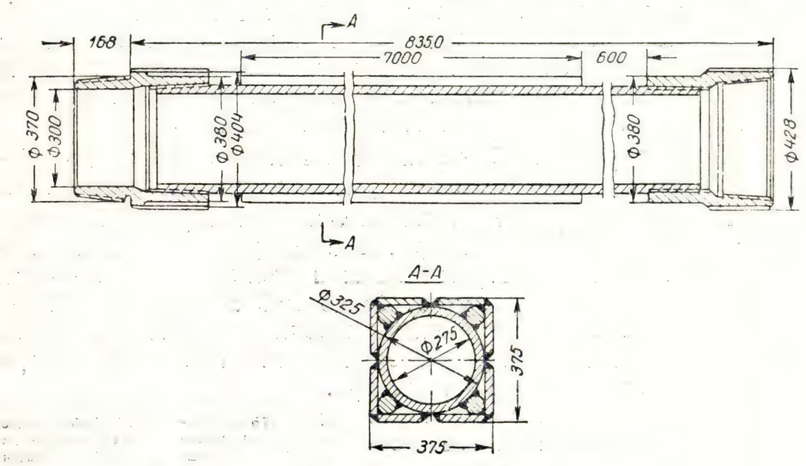


Рис. 11. Ведущая труба (квадратная штанга)

мывочного раствора на промывку рабочего инструмента и выноса из забоя ствола разбуренной породы воздушным породоподъемником.

Бурильная колонна состоит из ведущей трубы (рис. 11), патрубка однорядной трубы, пульпоотводящего тройника (рис. 12) и двухрядных или однорядных труб. Звенья бурильной колонны соединяются замками с конической резьбой (четыре нитки на 1″). Ведущая труба одним концом соединяется с вертлюгом, другим с однорядной или двухрядной трубой бурильной колонны. Ведущую трубу пропускают через стол ротора, благодаря чему при вращении ротора передается вращение бурильной колонне и рабочему инструменту.

Однорядная или двухрядная труба, соединяющая ведущую трубу с пульпоотводящим устройством, имеет пе-

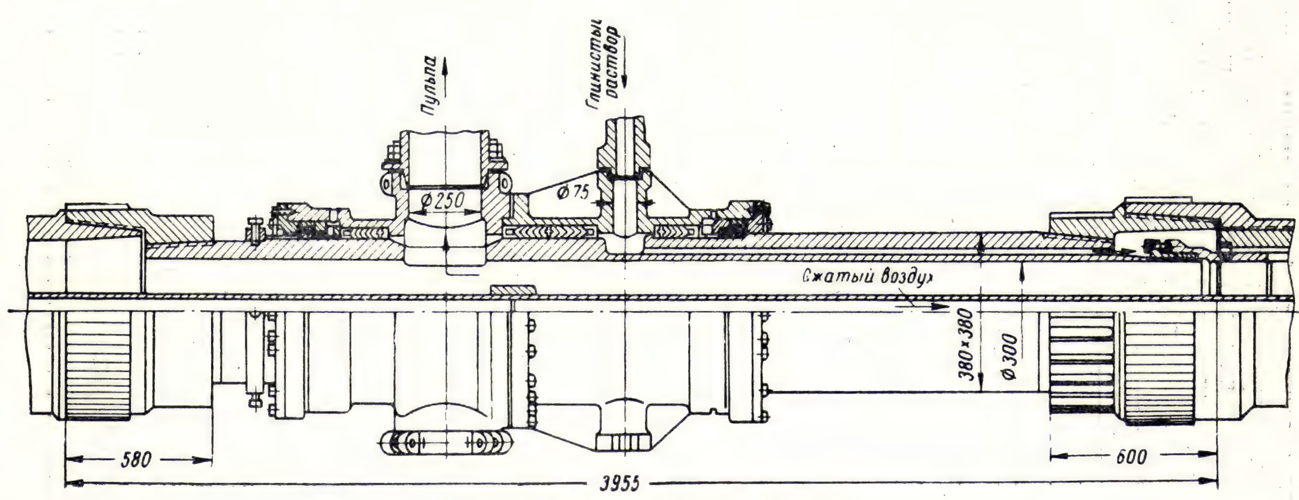


Рис. 12. Пульпоотводящий тройник

реходник для установки трубы воздушного подъемника. Бурильная труба двухрядной колонны (рис. 13) состоит из наружной трубы *1*, на концах которой навинчены муфта *2* и ниппель *3*, служащие для соединения звеньев труб бурильной колонны. Муфты и ниппели имеют шлицы под ключи для развинчивания бурильной колонны. Внутренняя

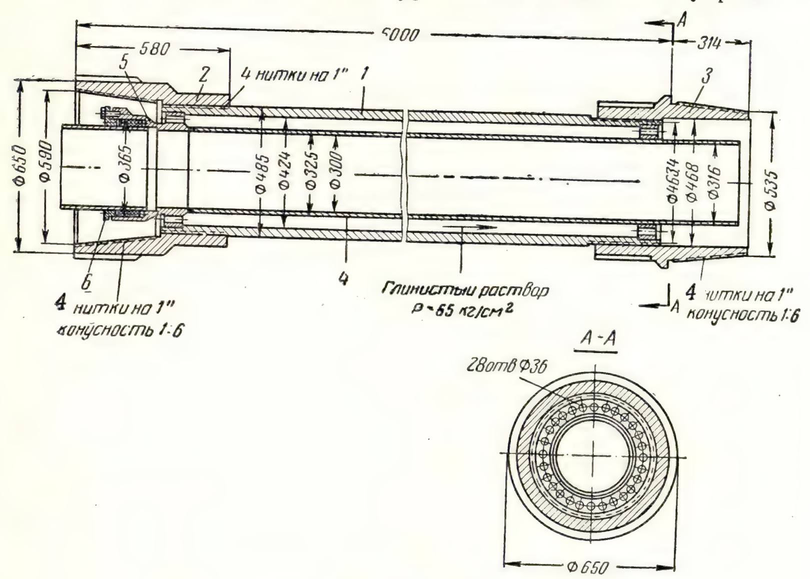


Рис. 13. Бурильная труба двухрядной колонны

труба *4* на одном конце имеет приваренный сальник *5* с центрирующим кольцом; другой конец обработан так, что при сборке и разборке бурильной колонны без затруднения входит в кольцевое резиновое уплотнение сальника. Уплотнение изменяют болтами крышки 6.

В центрирующих кольцах имеются отверстия для протекания промывочного раствора, подаваемого в процессе бурения по кольцевому пространству между внутренней и наружной трубами. Однорядная бурильная колонна отличается от двухрядной тем, что в ней отсутствует внутренняя колонна труб.

Максимальная длина колонны, *м*:	
однорядной	400
двухрядной	210
Диаметр бурильной трубы, *мм*:	
наружный	485
внутренний	424

Диаметр внутренней трубы, *мм*:	
наружный	325
внутренний	300
Длина звена трубы бурильной колонны, *м*	6
Наружный диаметр муфты соединения, *мм*	628
Диаметр трубы воздушного подъемника, *мм*	76
Максимально передаваемый крутящий момент, *тм*	20
Вес бурильной трубы, *т*:	
однорядной	2,8
двухрядной	3,5

Разборку бурильной колонны производят в следующей последовательности: от пульпоотводящего тройника отсоединяют шланги подвода промывочного раствора, а также трубы, отводящие пульпу.

Бурильную колонну поднимают до выхода ведущей трубы на высоту, достаточную для выемки вкладышей из стола ротора, которые вынимают канатом, переброшенным через вспомогательный блок, с помощью катушки лебедки. После этого колонну поднимают до выхода из стола ротора муфты, отсоединяющей квадратную штангу с трубкой, и на стол ротора под муфту самоходной консольной тележкой подают элеватор *1* (рис. 14), на который опускают бурильную колонну *2*.

Штропы *3* заводят в элеватор, и колонну поднимают до выхода из стола ротора *4* пульпоотводящего тройника. Пульпоотводящий тройник с помощью гидравлических ключей отсоединяют от бурильной колонны и поднимают на высоту, достаточную для установки става на элеваторе *5*.

Разборку воздушных труб *6* производят на штропах *7* грузоподъемностью 75 *т* или с помощью каната, переброшенного через крюк. Последующую разборку труб буровой колонны производят с помощью крюка талевой системы, штропов, элеваторов и гидравлических ключей.

Отсоединенная труба вместе с элеватором подается на внутреннюю поворотную консоль, которой выносится за пределы вышки и подвешивается к поворотно-консольному крану, которым устанавливается в постаменте для труб. Элеватор консольно-поворотным краном возвращается на консольную тележку для подачи его на стол ротора.

Собирают бурильную колонну в обратном порядке.

Долото диаметром 1,2 *м* предназначено для бурения передовой скважины. Долото (рис. 15) состоит из трех самоочищающихся шарошек *1*, вращающихся на лапах *2*, приваренных к корпусу *3* долота. На трубе *4* укреп-

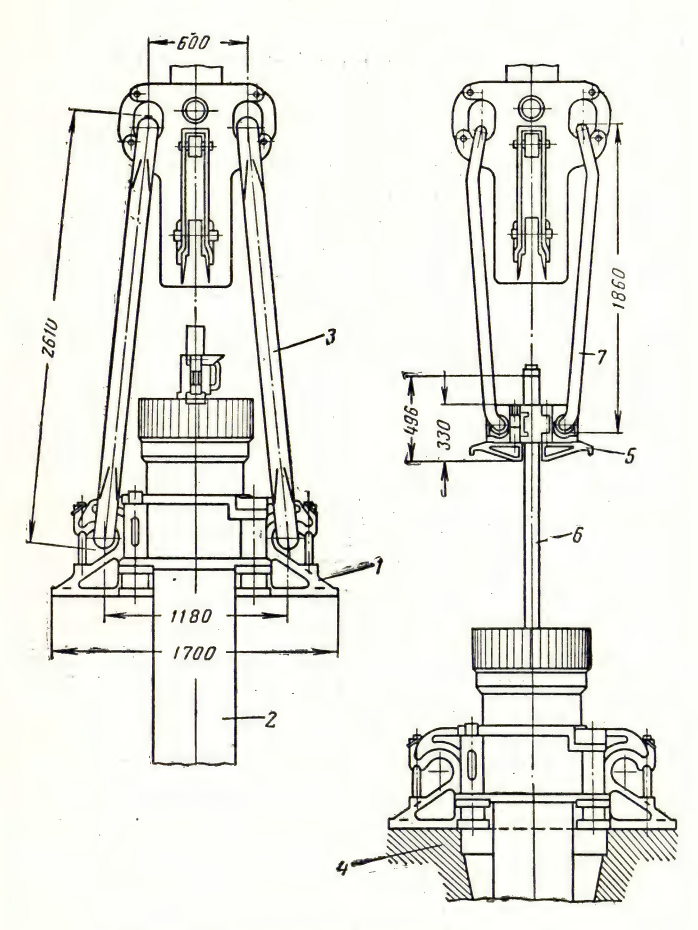


Рис. 14. Разборка бурильной колонны

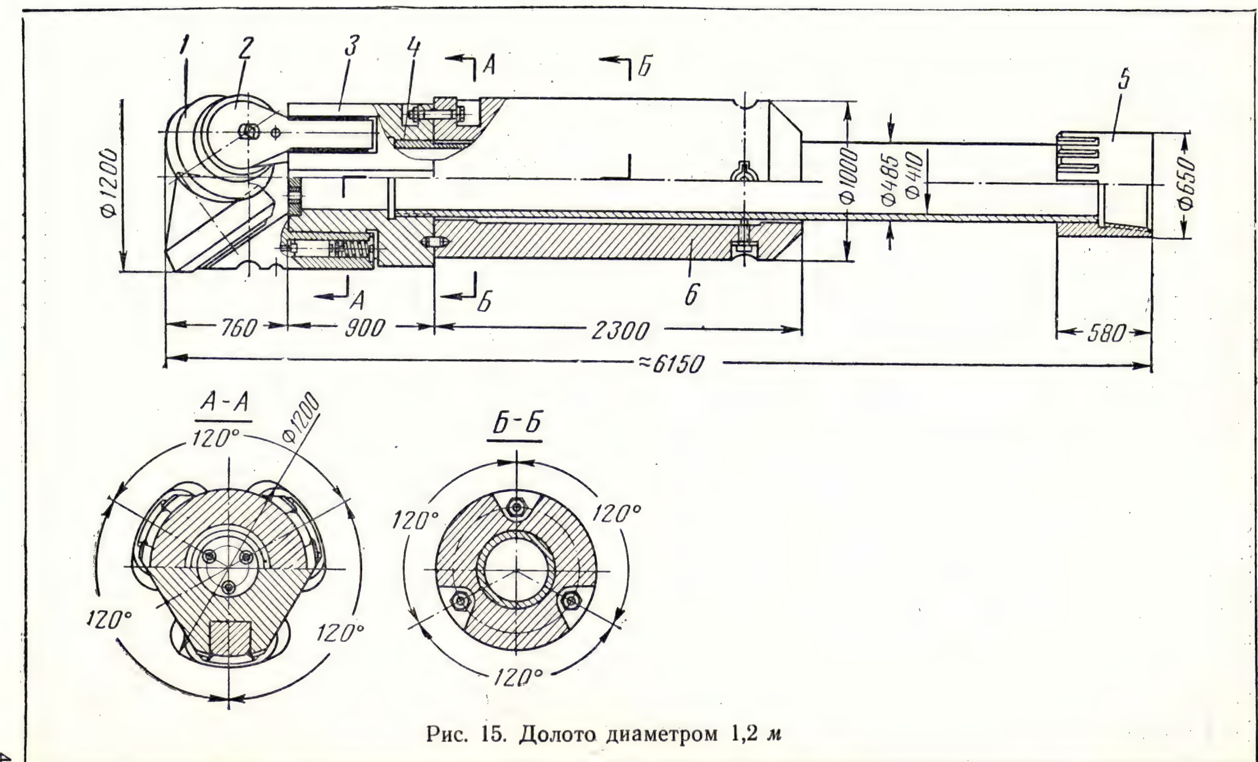


Рис. 15. Долото диаметром 1,2 *м*

лены корпус долота и муфта *5*. Для увеличения веса долота имеется чугунный утяжелитель *6*.

Количество шарошек	3
Количество сопел	4
Проходной диаметр сопла, *мм*	50
Общая высота долота, *м*	6,15
Вес долота с утяжелителем, *т*	17,5

Расширители предназначены для расширения диаметра ствола от 1,2 до 6,2 *м*. Расширение производят в два или один прием, минуя промежуточную фазу расширителя 3,6 *м*.

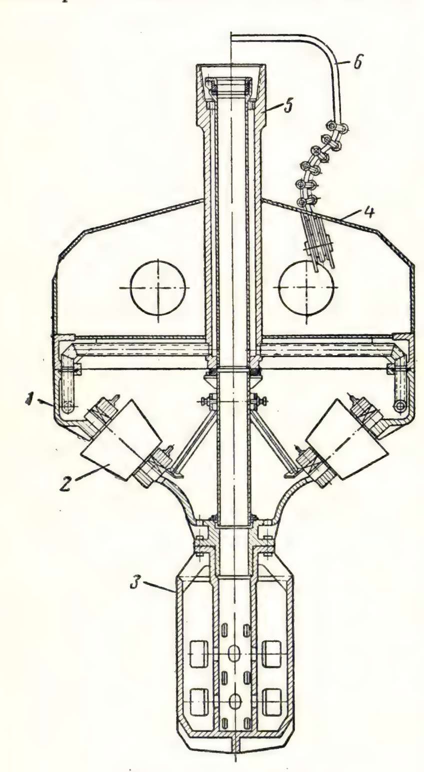


Рис. 16. Расширитель диаметром 3,6 *м*

Расширитель (рис. 16) состоит из стальной литой чаши *1*, внутри которой укреплены на осях шарошки *2*. Шарошки расположены у расширителя диаметром 3,6 *м* тремя поясами, у расширителя диаметром 6,2 *м* — шестью поясами. Установку и смену шарошек производят изнутри чаши. К нижнему концу чаши расширителя болтами закреплена породоприемная корзина *3*, предназначенная для направления расширителя по передовой скважине и улавливания крупных кусков породы. Корпус расширителя *4* представляет собой сварную цилиндрическую конструкцию. По оси корпуса вварена труба *5*, с помощью которой расширитель крепят к бурильной колонне. В верхней части корпуса имеются стальные канатные петли *6* на случай ловильных работ.

Диаметр по шарошкам, *м*	3,6	6,2
Диаметр породоприемной корзины, *м*	1,1	1,1 или 3,5

Количество шарошек	8	14
Высота расширителя, *м*	6,54	8,35
Вес, *т*	32	82

Агрегат для развинчивания труб бурильной колонны (рис. 17) состоит из колонны *1* с двумя консолями *2* для навески ключей *3*, двух роликовых подвесок *4* с гидравлическими цилиндрами для подъема ключей, рабочего цилиндра *5*, прикрепленного к вилкам, масляного насоса *6*, пульта гидроуправления *7*, маслопроводов *8* и гибких шлангов *9*.

Максимальный момент, *тм*	40
Усилие поршня цилиндра, *т*	17
Ход поршня цилиндра, *м*	1,5
Скорость движения поршня, *мм/сек*	38
Время заполнения цилиндра, *сек*	40
Масляный насос:	
тип	ЛЗФ-70
производительность, *л/мин*	70
развиваемое давление, *кг/см²*	65
емкость масляного бака, *л*	500
грузоподъемность цилиндра подвесок, *т*	2,2
ход поршня цилиндра подвесок, *мм*	600
Электродвигатель:	
тип	АО-63-6
мощность, *квт*	10
скорость вращения, *об/мин*	920

Постамент предназначен для размещения основного бурового оборудования, вспомогательного технологического оборудования и механизмов. В процессе бурения постамент воспринимает динамическую нагрузку, передаваемую бурильной колонной на ротор. Жесткой связи с вышкой постамент не имеет. Опоры постамента, расположенные на расстоянии 10 *м* одна от другой, укреплены на четырех бетонных отдельных фундаментах. Конструктивно постамент представляет собой два портала, связанных системой горизонтальных ферм. Ригели порталов соединены с постаментом горизонтальными фермами, образующими жесткую плиту, на которой размещено все оборудование. Высота постамента 12,5 *м,* вес 88 *т*. На площадке постамента имеются две наклонные трубы — гнезда для размещения в них ведущей трубы с вертлюгом и пульпоотводящего тройника, спуск и подъем которых осуществляется на крюке талевой системы, а подтягивание — специальной лебедкой, находящейся на сварной раме постамента.

Самоходная консольная тележка (рис. 18) служит для транспортирования и установки на стол ро-

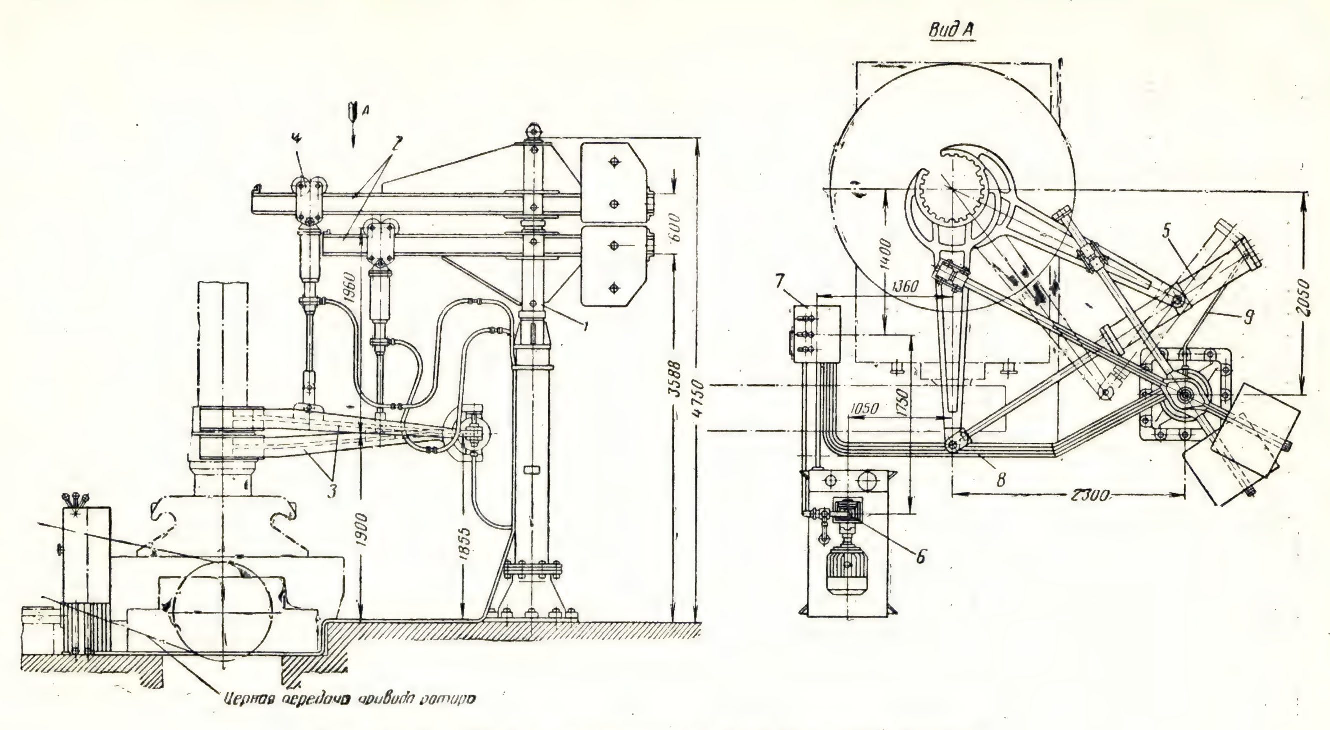


Рис. 17. Агрегат для развинчивания труб бурильной колонны

тора элеваторов при спуско-подъемных операциях. Тележка передвигается по рельсам, находящимся на постаменте, и приводится в движение электродвигателем трехфазного тока.

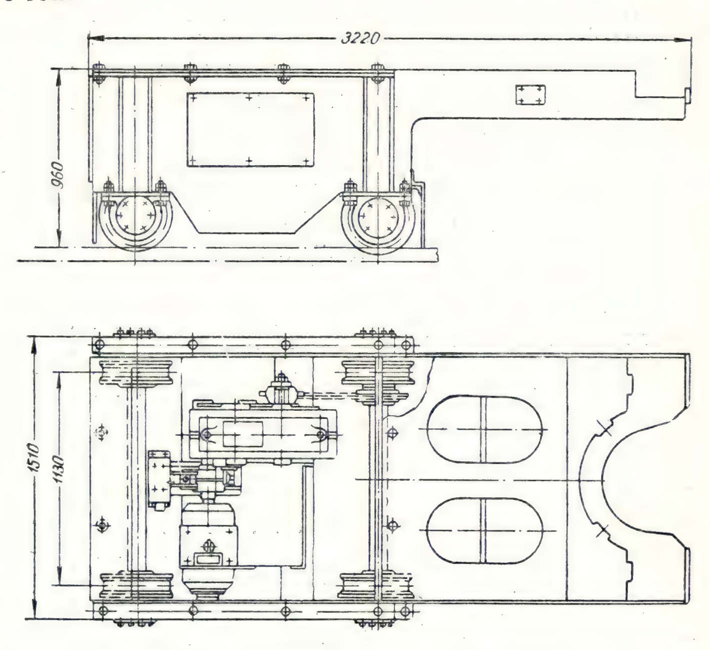


Рис. 18. Самоходная консольная тележка

Максимальная нагрузка, *т*:	
консольная	1,3
нормальная	2,5
Скорость движения тележки, *м/мин*	15
Общее передаточное число трансмиссии	65
Электродвигатель:	
тип	МТ-11-6
мощность, *квт*	2,2
скорость вращения, *об/мин*	890
вес тележки, *т*	3,6

Подъемные механизмы буровой установки представляют собой два консольно-поворотных крана, поворотную консоль и лебедку.

Консольно-поворотные краны служат для монтажа и демонтажа бурильной колонны, смены шарошек, расширителей, подъема на постамент грузов.

Грузоподъемность, *т*	5
Вылет крана от оси вращения до крайнего положения оси крюка, *м*	11,5
Угол поворота стрелы, *град*	240
Скорость подъема, *м/мин*	8
Скорость передвижения электродвигателей, *м/мин*	30
Скорость поворота стрелы, *об/мин*	1
Максимальная высота подъема, *м*	30

Управление кранами осуществляется с рабочего постамента и с постамента для бурильных труб.

Поворотная консоль предназначена для передачи элеватора с бурильной трубой к консольно-поворотным кранам при спуско-подъемных операциях.

Пульт управления расположен на стреле поворотной консоли.

Грузоподъемность, *т*	5
Вылет консоли от оси вращения до оси захвата, *м*	3,3
Угол поворота консоли, *град*	152
Скорость поворота консоли, *об/мин*	1,4

Лебедка предназначена для подтягивания к постаменту вертлюга с квадратной штангой и пульпоотводящего тройника.

Тяговое усилие каната, *кг*	1500
Скорость навивки каната, *м/мин*	$9 \div 10$
Скорость вращения вала барабана, *об/мин*	388
Канатоемкость барабана, *м*	20

Вертлюг (У6-250-1) служит для подвешивания бурильной колонны с бурильным инструментом на крюке талевой системы. В ствол вертлюга через его два отвода подают промывочный раствор или сжатый воздух.

Вертлюг состоит из двух основных частей: верхней — неподвижной, подвешиваемой к талевой системе, и нижней — вращающейся, которая соединяется муфтой с ведущей трубой. Грузоподъемность вертлюга 250 *т*, число оборотов его ствола в минуту — до 60, диаметр проходного отверстия 250 *мм*, диаметр отверстий отводов 75 *мм*. Размеры вертлюга: высота 3395 *мм*, ширина 1404 *мм*. Общий вес вертлюга 4,35 *т*.

Корпус вертлюга *1* (рис. 19) представляет собой стальную полую отливку с карманами для крепления штропа *2*. Внутри корпуса имеется опорный подшипник *3*, являющийся основной опорой вертлюга. Корпус закрыт крышкой *4*. В крышке и нижней части корпуса вертлюга имеются запрессованные бронзовые втулки *5* и *6*, центрирующие

ствол *7* вертлюга. К крышке прикреплен фланец *8*, который сальником *9* уплотняет выход верхней части ствола и предохраняет масляную ванну от попадания в нее про-

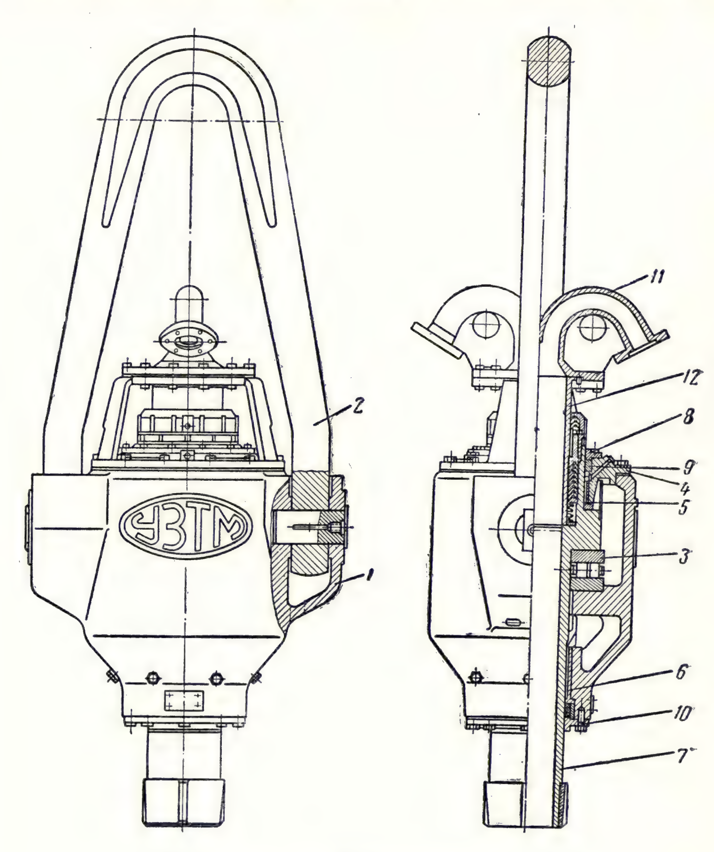


Рис. 19. Вертлюг У6-250-1

мывочного раствора. Снизу корпус закрыт крышкой *10* с сальником, уплотняющим масляную ванну в месте выхода нижнего конца ствола.

К верхнему фланцу крышки присоединены отводы *11* шлангового соединения и грязевая труба *12*. Вращающаяся часть вертлюга собрана на стволе, в нижней части которого нарезана коническая резьба для навинчивания ведущей трубы бурильной колонны.

В о з д у ш н ы й   п о р о д о п о д ъ е м н и к служит для выдачи разбуренной породы из ствола на поверхность в процессе бурения.

Глубина погружения форсунки, *м*	100
Диаметр воздушной трубы, *мм*	76
Длина воздушной трубы, *м*	6
Площадь отверстий форсунки, *см*^{2}:	
диаметром 2 *мм*	64,5
диаметром 3 *мм*	144,7
Количество отверстий форсунки	2052
Диаметр бурильного шланга, *мм*	75
Количество подводов	2
Количество отводов	2
Внутренний диаметр пульпоотводящей трубы, *мм*	250
Высота излива пульпы над уровнем раствора в стволе, *м*	8
Наибольшее давление воздуха, *кг/см*^{2}	15
Объем подаваемого воздуха, *м*^{3}*/мин*	26—52
Производительность эрлифта при погружении форсунки до 100 *м*, *м*^{3}*/ч*	600—1000

С т а н ц и я   ц е н т р а л и з о в а н н о й   ж и д к о й   с м а з к и производительностью до 50 *л/мин* в установке УЗТМ-6,2 обеспечивает смазку подшипников и зубчатых зацеплений редуктора привода ротора и лебедки (рис. 20). Станция находится на буровой вышке.

П р и в о д   п о д а ч и   и н с т р у м е н т а имеет электродвигатель постоянного тока типа ПН-85 в защищенном исполнении (мощность 9 *квт*, напряжение 220 *в*, 1500 *об/мин*). Для питания и управления по системе генератор-двигатель имеется преобразовательный агрегат, состоящий из:

а) сетевого асинхронного двигателя трехфазного тока в защищенном исполнении типа А-52/4 (мощность 7 *квт*, 1440 *об/мин*, напряжение 220/380 *в*), с короткозамкнутым ротором и двумя концами вала;

б) генератора постоянного тока в защищенном исполнении с независимым возбуждением типа ПН-68 (мощность 4,8 *квт*, 1450 *об/мин*, напряжение на зажимах 230 *в*);

в) возбудителя — генератора постоянного тока (шунтового) типа ПН-28,5 в защищенном исполнении (мощность 2 *квт*, 1460 *об/мин*, напряжение на зажимах 230 *в*);

К о н т р о л ь н о - и з м е р и т е л ь н а я   а п п а р а т у р а состоит из следующих приборов:

1) гидравлического индикатора веса типа ГИВ-3, состоящего из показывающего и самопишущего приборов, верньер-манометра и трансформатора;

2) амперметра постоянного тока типа МН с пределами измерения 150—1500 *а*, предназначенного для контроля за величиной тока, потребляемого двигателем привода ротора;

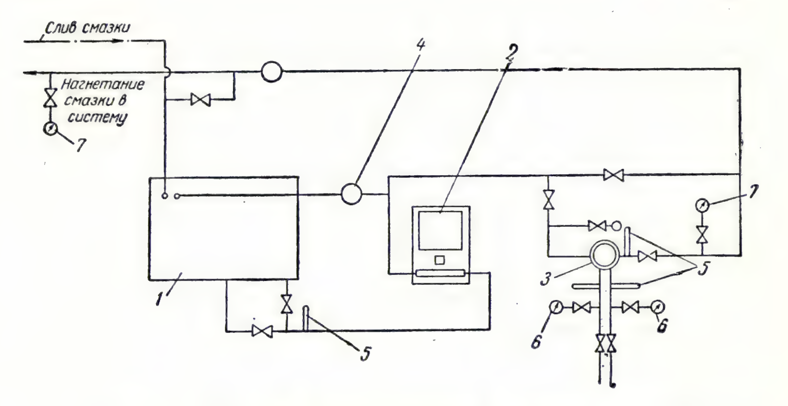


Рис. 20. Схема масляной станции:

1 — отстойник; *2* — насос; *3* — фильтр-холодильник; *4* — предохранительный клапан; 5 — ртутные термометры; *6* — манометры; *7* — электроконтактные манометры

3) вольтметра для замера величины напряжения генераторов типа МН с пределами измерения 600—0—600 *в;*

4) таховольтметра для замера числа оборотов привода ротора типа МН с пределами измерения 600—0—600 *в*.

Кроме того, применяются еще соответствующие приборы для контроля за качеством промывочного раствора.

Механизмы для промывки забоя и очистки промывочного раствора укомплектованы компрессорами 2СГ-50, насосами У8-3 и ситоконвейерами СКР-650.

Ловильный инструмент предназначен для извлечения из ствола труб и бурового инструмента. Он состоит из гибкой колонны с подвешенными на ней ловильными приспособлениями — зонтом или крюком. Вес комплекта ловильного инструмента 40,3 *т*.

Показатели скорости бурения установкой УЗТМ-6,2 приведены в табл. 14.

Таблица 14

Средние механические скорости бурения буровой установкой УЗТМ-6,2

Горные породы	Давление на забой, *т*	Скорость вращения бурильной колонны, *об/мин*	Средняя механическая скорость бурения, *м/ч*
Долото диаметром 1,2 *м*			
Мергель	2,5	18—30	1,12
Мел	1	30—40	2,03
Карбон	12—16	25—40	0,31
Итого по стволу	1—16	18—40	0,98
Расширитель диаметром 6,2 *м*			
Мергель	9—28	13—20	0,2
Мел	10—30	14—18	0,3
Карбон	10—30	9—20	0,04
Итого по стволу	9—30	13—20	0,16

Стоимость буровой установки УЗТМ-6,2—830 тыс. руб. Завод-изготовитель — Уралмашзавод Свердловского совнархоза.

2. Буровая установка УКБ-3,6м

Буровая установка УКБ-3,6м предназначена для бурения стволов шахт по породам с коэффициентом крепости $f = 10$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	3,6
Глубина бурения, *м*	500
Высота керна, *м*	5,3
Вес керна, *т*	100
Ширина разбуриваемой щели, *мм*	280
Грузоподъемность вышки и талевой системы, *т*	250
Диаметр бурильной колонны, *мм*	325
Длина одной бурильной трубы, *м*	21,2
Максимальный крутящий момент на столе ротора, *тм*	20
Скорость вращения стола ротора, *об/мин*	10—30
Вес бура, *т*	100
Установленная мощность электродвигателей, *квт*	1050
Общий вес буровой установки, *т*	672

Установка УКБ-3,6м (рис. 21) состоит из следующего основного оборудования: буровой вышки *1* с талевой си-

стемой *2*, буровой лебедки с приводом *3*, ротора с приводом, бурильной колонны *4* и бура *5*.

Кроме основного в состав установки входит следующее вспомогательное оборудование: платформа для транспортирования кернов, раздвижные платформы, вертлюг, оборудование для обратной промывки, измерительная аппаратура, различное электрооборудование, насосы, компрессоры и комплект ловильного инструмента.

Установка позволяет осуществлять при твердых и средней крепости породах бурение с выносом керна и при мягких породах — бурение по всему забою ствола.

При колонковом бурении производится разбуривание кольцевой щели шириной 280 *мм* с оставлением целика керна диаметром 3040 *мм* высотой до 5,3 *м*. Затем керн отделяется от целика и поднимается на поверхность вместе с колонковым буром.

Отделение керна от целика осуществляется путем подрезки его шарошками, расположенными на рычагах, вращающихся вокруг оси.

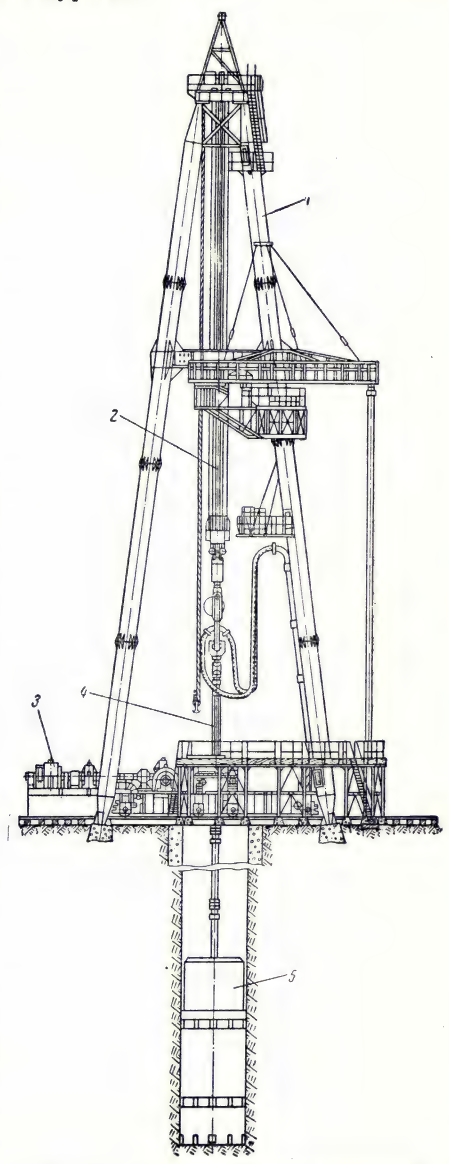


Рис. 21. Буровая установка УКБ-3,6м

Разрушение породы при бурении осуществляется шарошками, находящимися на буре. Величина необходимого давления шарошек на забой устанавливается в зависимости от крепости разбуриваемых пород и принимается в процессе бурения.

Вращение бура осуществляется с помощью бурильной колонны, приводимой во вращение ротором.

Бурильная колонна подвешена с помощью вертлюга на крюке талевой системы грузоподъемностью 250 *т*, смонтированной на вышке. При колонковом бурении вынос разбуренной породы на поверхность осуществляется по схеме прямой промывки. В этом случае промывочный раствор подается насосами У8-3 через бурильные шланги и вертлюг по бурильной колонне к забою, омывает его и рабочий инструмент, поднимается с разбуренной породой по кольцевому зазору между породой и наружными стенками колонкового бура. Крупные частицы разбуренной породы выпадают в отстойник над колонковым буром. Более мелкие частицы породы промывочным раствором выносятся на поверхность, где происходит их осаждение в специальных устройствах.

При полном разрушении забоя применяется специальная приставка к буру. Конструкция бура и бурильной колонны позволяет применять обратную промывку, для чего буровая установка имеет специальное оборудование.

Для обслуживания колонкового бура установка снабжена специальной платформой и механизмами, позволяющими вести все операции по замене инструмента.

Транспортирование и выгрузка кернов в отвал осуществляются с помощью специальной платформы-керновоза с системой гидравлических домкратов для подвешивания и сталкивания кернов. Ствол шахты в процессе бурения перекрывают двумя раздвижными платформами, на одной из которых находится ротор с приводом.

Все тележки и платформа выполнены самоходными и приводятся в движение от электрических двигателей.

Буровая вышка (рис. 22) предназначена для выполнения следующих операций:

1) поддержания в процессе бурения бурильной колонны с рабочим инструментом;

2) спуска, подъема бурильной колонны и рабочего инструмента;

3) расстановки свечей бурильной колонны;

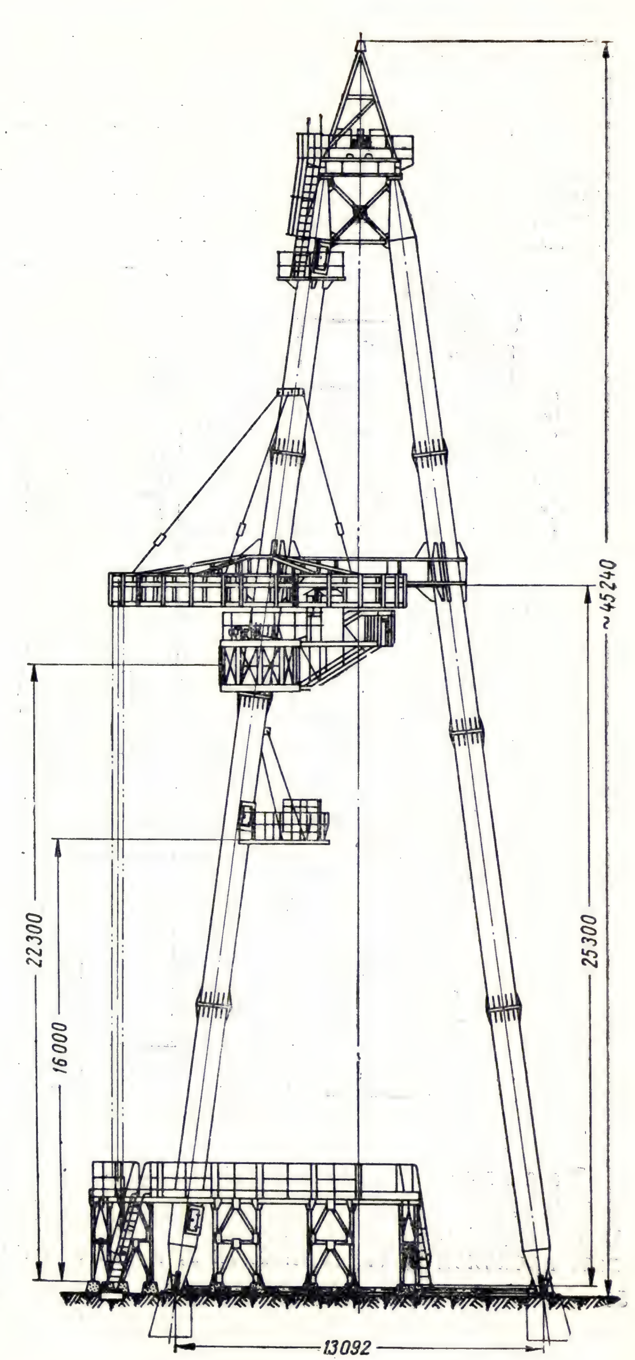


Рис. 22. Буровая вышка

4) обеспечения работ по креплению и тампонажу ствола.

Грузоподъемность на крюке, *т*	250
Высота подкронблочной площадки, *м*	40,6
Грузоподъемность поворотной консоли, *т*	5
Радиус расстановки свечей, *м*	5,054
Угол вращения консоли, *град*	360
Скорость вращения консоли, *об/мин*	1—2
Вес вышки, *т*	99

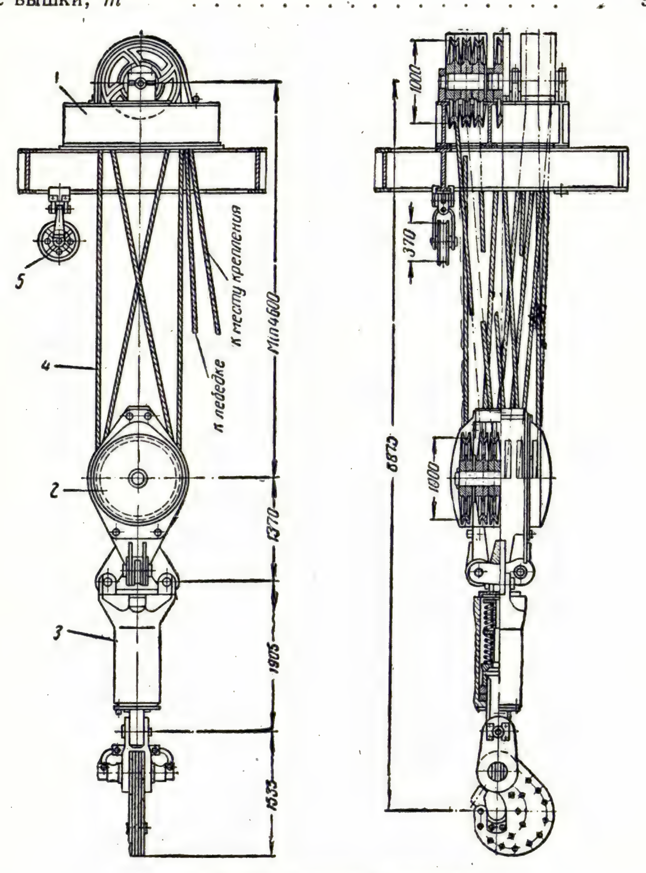


Рис. 23. Талевая система

Талевая система (рис. 23) предназначена для подвешивания бурильной колонны с рабочим инструментом и спуско-подъемных операций. В талевую систему входят: кронблок *1*, талевый блок *2*, крюк *3* и канат *4*. Для

вспомогательных операций имеется вспомогательный блок *5*. Диаметр каната талевой системы 37,5 *мм*. Подшипники блоков роликовые № 42240.

Номинальная грузоподъемность (при оснастке 7×6), *т*	250
Число канатных блоков:	
талевого блока	6
кронблока	7
Диаметр канатных блоков талевого блока, *мм*	2000
Вес талевой системы, *т*	13
Скорость подъема крюка, *м/сек*:	
наименьшая	0,068
наибольшая	0,2

Буровая лебедка предназначена для спуско-подъемных операций и плавной подачи инструмента на забой. Конструкция буровой лебедки аналогична буровой лебедке установки УЗТМ-6,2.

Наибольшее натяжение каната, *т*	24,7
Диаметр барабана, *мм*	800
Длина барабана, *мм*	980
Диаметр тормозных шайб, *мм*	1450
Ширина тормозных шайб, *мм*	250
Скорость вращения:	
барабана лебедки, *об/мин*	30—75
катушечного вала	10
Мощность электродвигателя, *квт*	350
Вес лебедки, *т*	24,2

Привод буровой лебедки (табл. 15) имеет электродвигатель постоянного тока типа МП-600-300 (рис. 24).

Привод лебедки снабжен механизмом подачи бура на забой, обеспечивающим необходимую скорость бурения в зависимости от крепости пород.

Для привода механизма подачи имеется электродвигатель постоянного тока типа ПН-145 (мощность 8,5 *квт*, 800 *об/мин*).

Таблица 15

Техническая характеристика привода буровой лебедки

Показатели	Спуско-подъемные операции	Рабочая подача инструмента
Крутящий момент на тихоходном валу, *кгм*	3050—4170	3360
Скорость вращения тихоходного вала, *об/мин*	90—180	0,015—0,9
Передаточное число привода	3—42	890,2—6476,48

Продолжение табл. 15

Показатели	Спуско-подъемные операции	Рабочая подача инструмента
Предел регулирования чисел оборотов:		
электродвигателем	4	—
электродвигателем и коробкой скоростей	—	60

Ротор Р-800 (рис. 25) предназначен для вращения рабочего инструмента, поддержания бурильных труб с рабочим инструментом при спуско-подъемных операциях для развинчивания и свинчивания резьбовых замковых соединений при разборке и сборке бурильной колонны.

Максимальная нагрузка на стол, *т*	300
Максимальная передаваемая мощность, *квт*	350
Максимальный крутящий момент, ТМ:	
на столе ротора при бурении	20
при развинчивании замков бурильной колонны ротором	50
Максимальная скорость вращения стола ротора, *об/мин*	60
Передаточное число зубчатой пары	4,63
Число ступеней регулирования	15
Момент, развиваемый домкратами, *тм*	50
Угол поворота стола при развинчивании замков бурильной колонны ротором, *град*	40
Диаметр проходного отверстия стола ротора, *мм*	1150
Мощность привода насоса домкратов, *квт*	20
Вес, *т*	20,5
Основные размеры ротора, *мм*:	
высота	1000
длина	3975
ширина	2450

Привод ротора состоит из следующих основных узлов: электродвигателя постоянного тока МП-600-300, эластичной муфты, редуктора (с передаточным отношением $i = 2$) Уралмашзавода, зубчатой муфты предельного момента, стойки, трехрядной цепи ($t = 50{,}8$ *мм*), ограждения.

Тип электродвигателя постоянного тока	МП-600-300
Напряжение, *в*	440
Мощность, *квт*	350
Скорость вращения, *об/мин*	600—300

Раздвижные платформы (рис. 26) предназначены для перекрытия устья ствола, размещения ротора с приводом, устройств для отрыва керна и проведения спуско-подъемных операций, восприятия нагрузок при отры-

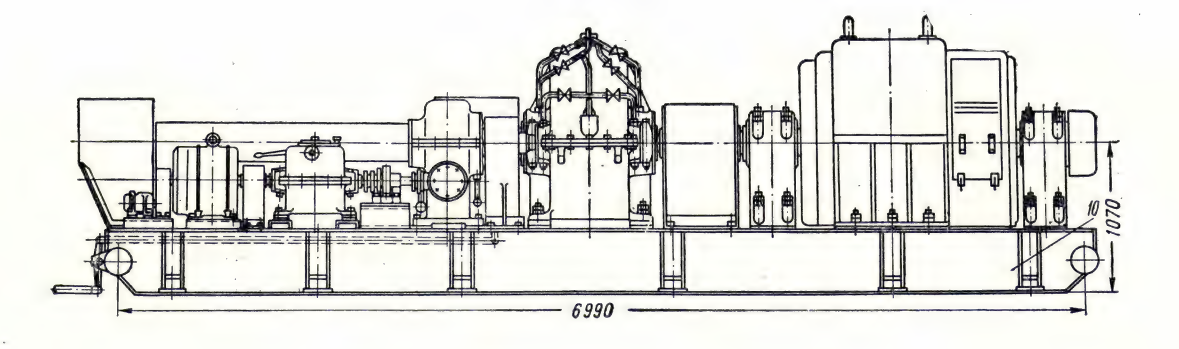


Рис. 24. Привод буровой лебедки:

1 — тахогенератор; *2* — электродвигатель податчика; *3*,*7* — эластичная муфта; *4* — коробка скоростей; *5* — глобоидально-конический редуктор; *6* — механизм переключения кулачковой муфты; *8* — редуктор; *9* — электродвигатель привода лебедки; *10* — рама; *11* — замыкающий вал; *12* — установка муфты предельного момента

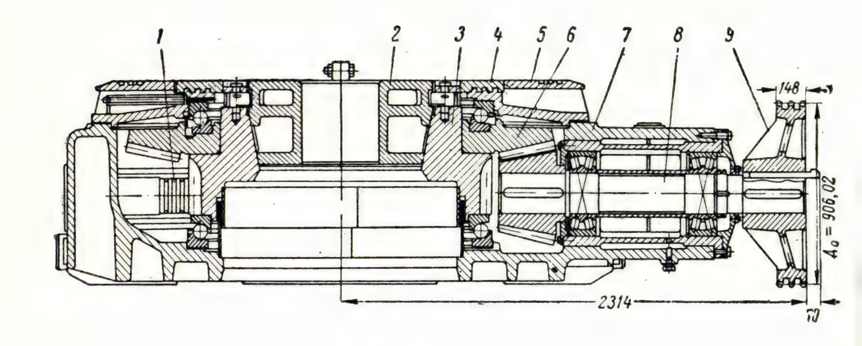


Рис. 25. Ротор Р-800:

1 — домкрат для развинчивания бурильной колонны; *2* — вкладыши; *3* — стол ротора; *4* — диск; *5* — крышка; *6* — большая коническая шестерня; *7* — станина; *8* — быстроходный вал; *9* — звездочка

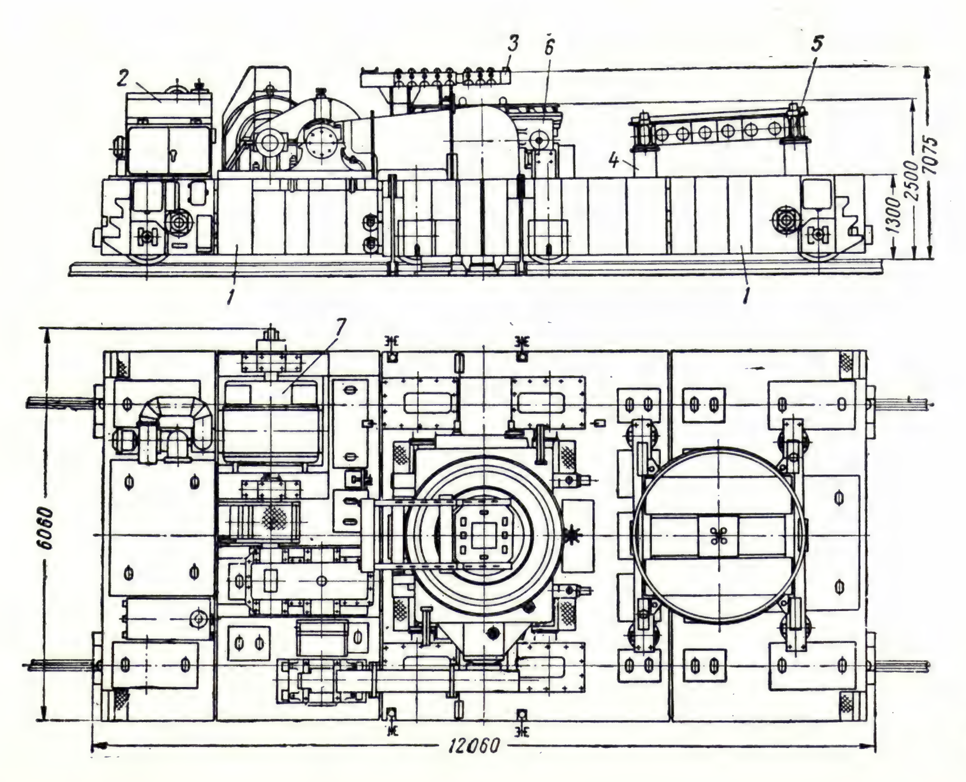


Рис. 26. Раздвижные платформы:

1 — подвижная платформа; *2* — гидросистема; *3* — консоль под вкладыш; *4* — тумба; *5* — опорная рама; *6* — ротор Р-800; *7* — привод ротора

ве керна, а также от веса бура, керна и бурильной колонны.

Максимальная допустимая нагрузка на кулаки, *т*:	
верхние	300
нижние	200
Скорость передвижения платформы, *м/мин*	8,2
Ширина колеи, *м*	4
Мощность привода каждой половины платформы, *квт*	7,5
Общий вес (без ротора), *т*	83,5

Бурильная колонна предназначается для передачи крутящего момента колонковому буру при обуривании и подрезке керна, для отрыва и подъема на поверхность керна, подачи промывочной жидкости на забой при обуривании и подрезке при прямой промывке и выноса из забоя ствола разбуренной породы при обратной промывке.

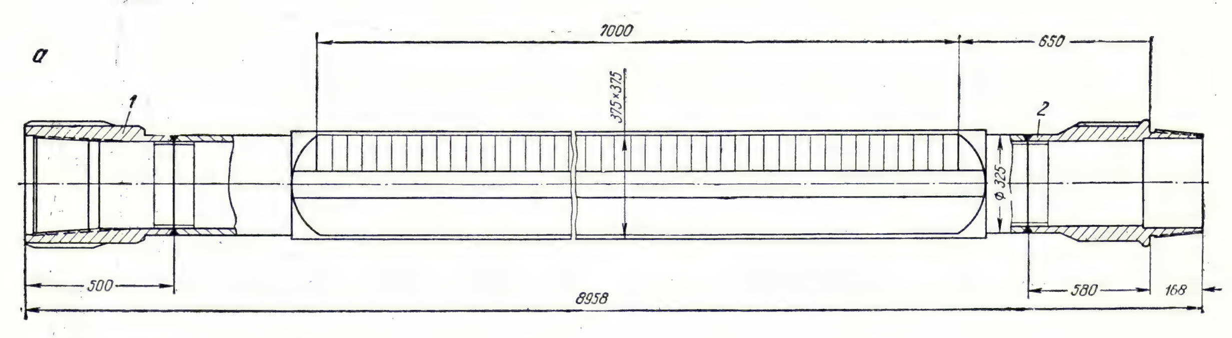
Бурильная колонна состоит из ведущей (рис. 27, *а*) и бурильных (рис. 27, *б*) труб. Ведущая труба (квадратная штанга) представляет собой кованую стальную деталь с приваренными по концам муфтой *1* и ниппелем *2*. Муфта имеет коническую левую резьбу (6 ниток на 1″) для навинчивания на ствол вертлюга, ниппель — двухзаходную наружную коническую резьбу с шагом 12,7 *мм*. Муфта бурильной трубы имеет торцовые шлицы для установки на кулаки ротора при развинчивании и завинчивании замковой резьбы бурильной колонны во время спуско-подъемных операций.

Верхняя утолщенная часть муфты служит для захвата челюстным элеватором. Ниппели имеют шлицы для возможности развинчивания труб ключами.

Длина бурильной колонны, *м*	500
Диаметр трубы, *мм*	325
Толщина стенки трубы, *мм*	20
Длина одной свечи, *мм*	21 200
Соединение звеньев труб	Резьбовое
Наружный диаметр соединительной муфты, *мм*	450
Наибольший крутящий момент, передаваемый бурильной колонной, *тм*	20
Вес трубы, *кг*	3640

Разборку бурильной колонны производят с помощью ротора со специальным элеватором (рис. 28) или гидравлических ключей с обычным элеватором. Для подвески элеватора на крюке служат стропы.

Колонковый бур служит для обуривания, подрезки, отрыва и подъема на поверхность керна, а при нали-



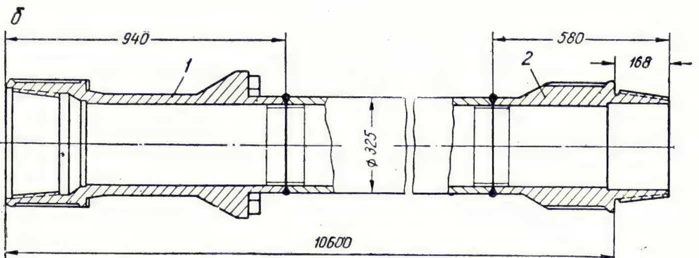


Рис. 27. Бурильная колонна установки УКБ-3,6м:
а — ведущая труба (квадратная штанга); *б* — бурильная труба

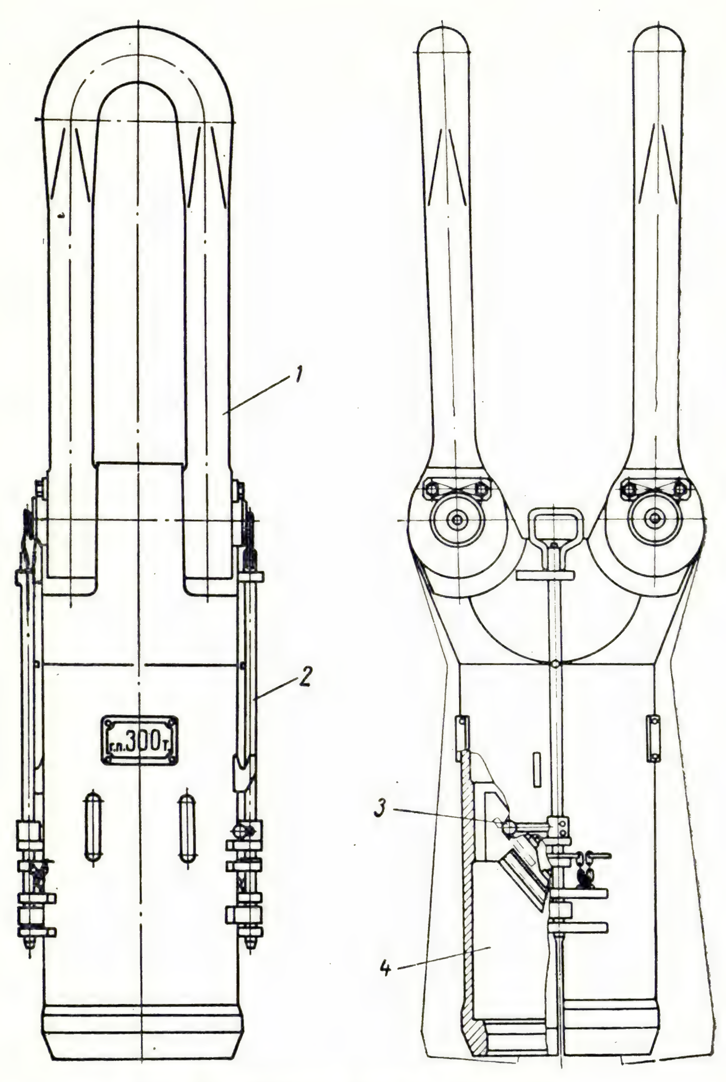


Рис. 28. Элеватор буровой установки:
1 — штроп; 2 — штырь; 3 — рукоятка; 4 — корпус

чии приставки может работать как буровой инструмент сплошного разрушения забоя. Колонковый бур состоит из следующих основных частей (рис. 29): корпуса *1*, шламоотстойника *2*, подрезного устройства, приставки *3* для сплошного разбуривания забоя и ловильной петли *4*.

Корпус бура представляет собой стальной стакан сварной конструкции, состоящий из двух цилиндров. Для транспортабильности в средней его части имеется разъем.

Шламоотстойник служит для сбора оседающей из промывочного раствора разбуренной породы. Он представляет собой стальной цилиндр с литым основанием диаметром 3,488 *м* и высотой 3 *м*.

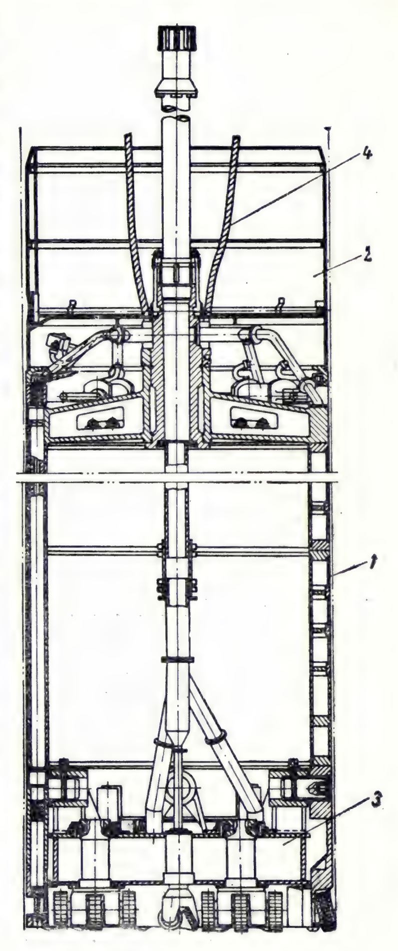


Рис. 29. Колонковый бур

Подрезное устройство состоит из шести домкратов, валов, верхних и подрезных рычагов. Подрезные рычаги двух типов: на трех из них установленные консольно шарошки обрабатывают верхнюю и нижнюю части подрезной щели, а на остальных трех шарошки обрабатывают среднюю часть подрезной щели. Гидравлические домкраты служат приводом подрезного устройства.

Промывочную жидкость при обуривании керна или его подрезке направляют с помощью центробежного клапана и коллектора.

Приставку сплошного разбуривания забоя применяют при слабых породах, когда не представляется возможность получать монолитный керн.

Размеры бура, *м*:	
диаметр	3,6
высота:	
с патрубком	13,3
без патрубка	10,3
Вес бура, *т*	100
Диаметр керна, *м*	3,04
Высота керна, *м*	5,3
Ширина щели, *м*:	
проходной	0,28
подрезной	0,3
Вес керна, *т*	До 100
Процент разбуренной породы	32
Проходные шарошки:	
количество	12
диаметр, *м*	0,45
Подрезные рычаги с шарошками:	
количество рычагов	6
количество подрезных шарошек	9
диаметр подрезных шарошек, *м*	0,21
Наименьший диаметр шейки керна, *м*	0,5
Гидравлические домкраты:	
количество	6
внутренний диаметр, *м*	0,34
максимальное давление жидкости при подрезке керна, *ат*	30
Давление на 1 *см* длины зуба шарошки, *кг*:	
для проходной шарошки	300
для подрезной шарошки	450
Скорость вращения бура, *об/мин*	До 35
Размеры приставки:	
диаметр, *м*	3,06
высота, *м*	2,0
Вес, *т*	10,6
Проходные шарошки:	
количество	9
диаметр, *м*	0,45
трехшарошечное долото № 20, *м*	0,49

В е р т л ю г предназначен для соединения талевой системы с ведущей трубой (квадратной штангой), бурильной колонной и инструментом. Он обеспечивает свободное вращение бурильной колонны с колонковым буром в процессе бурения. Через вертлюг промывочный раствор подается в забой при прямой промывке.

Грузоподъемность, *т*	250
Скорость вращения, *об/мин*	До 60
Диаметр проходного отверстия ствола, *мм*	250
Тип упорного подшипника	Роликовый
Габариты подшипника, *мм*	340×620×170
Тип опор, центрирующих ствол	Бронзовые втулки
Тип уплотнений корпуса вертлюга	Севанитовый
Тип уплотнения ствола вертлюга	Манжетный

Основные размеры вертлюга, *мм*:	
высота	3395
ширина	1100
Общий вес, *кг*	4340

Ловильный инструмент предназначен для извлечения оборудования, оставшегося при аварии в стволе:

1) метчик с колоколом для извлечения колонкового бура;

2) клиновой захват с колоколом для ловильных работ при отрыве замковой резьбы;

3) ловильный крюк, позволяющий поднять на поверхность колонковый бур за канатные петли.

Стоимость буровой установки УКБ-3,6м — 432,5 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Донецкий машиностроительный завод им. XV-летия ЛКСМУ Донецкого совнархоза.

§ 2. УСТАНОВКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА (0,5—2,5 *м*)

3. Буровая установка ТМ-2,3

Буровая установка ТМ-2,3 (рис. 30) предназначена для бурения скважин по породам с коэффициентом крепости $f=10$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	2,3
Глубина бурения, *м*	400
Количество разбуренной породы, %	20
Высота керна, *м*	3
Диаметр керна, *м*	2
Вес керна, *т*	20
Грузоподъемность талевой системы, *т*	80
Диаметр подъемного каната, *мм*	44,5
Скорость подъема агрегата, *м/мин*	4,5
Подъемная лебедка:	
грузоподъемность, *т*	45
мощность электродвигателя, *квт*	80
скорость вращения электродвигателя, *об/мин*	485
Максимально развиваемый крутящий момент, *тм*	18
Установленная мощность, *квт*	240
Общий вес буровой установки, *т*	100

Керновое бурение осуществляется по следующей схеме: буровой агрегат опускают на канате в ствол и расклинивают его с помощью стабилизаторов. При вращении электродвигателя, находящегося внутри бура обуривается целик породы на высоту 3 *м* диаметром 2 *м* с шириной выбуренной щели 160 *мм*. После обуривания керна на полную высо-

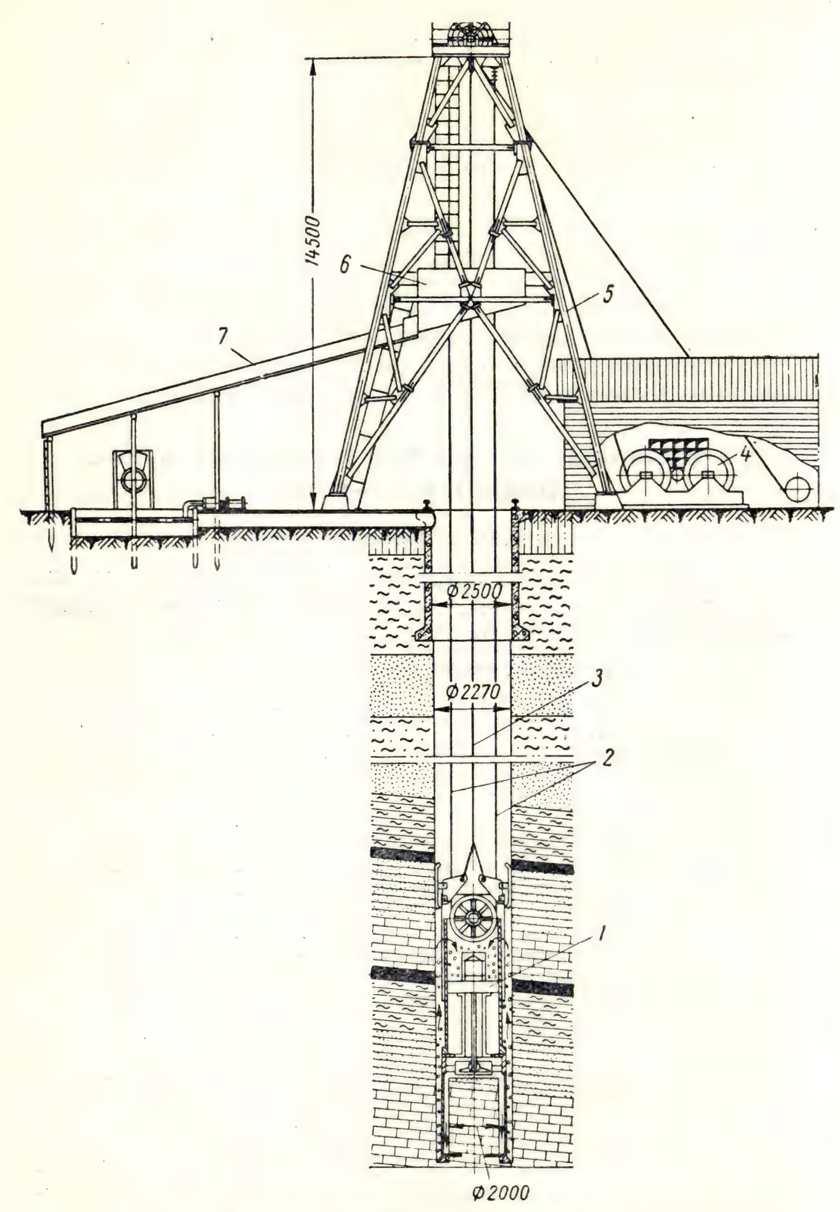


Рис. 30. Буровая установка ТМ-2,3:

1 — буровой агрегат; 2 — канат для подвески бурового агрегата; 3 — канат для распора стабилизатора; 4 — подъемная лебедка; 5 — копер; 6 — шламоприемник; 7 — желоб-течка

ту переключением направления вращения вала электродвигателя буровому цилиндру сообщается обратное направление вращения, в результате чего вступают в работу подрезные цепи. Цепи подрезают керн и при подъеме агрегата из ствола не дают ему выпасть.

Промывка забоя при бурении осуществляется путем внутренней циркуляции промывочного раствора с помощью центробежного насоса, находящегося внутри бура. Промывочная жидкость вместе с разбуренной породой поднимается в кольцевом пространстве между стенками ствола и стенками бура и оседает в шламоприемнике, имеющемся в верхней части бура. После обуривания и подрезки отрывают керн от целика и поднимают его на земную поверхность.

На поверхности буровой цилиндр отсоединяют от редуктора и вместе с керном устанавливают на специальную тележку. Затем с помощью козлового крана и необходимых устройств керн опрокидывают в отвал. Во время выгрузки керна удаляют шлам из шламоприемника. Буровой цилиндр, освобожденный от керна, присоединяют к буровому агрегату и подготовляют для следующего цикла работы.

В комплект установки входит следующее основное оборудование: копер-вышка, лебедка проходческого типа ЛП-25/600 с электродвигателем, лебедка проходческая типа ЛП-5/500 с электродвигателем, козловый кран типа К-202, буровой агрегат и приспособления к агрегату.

Копер-вышка (рис. 31) служит для выполнения спуско-подъемных операций при бурении и крепления ствола. Копер-вышка представляет собой металлическую трубную конструкцию, собираемую для удобства монтажа и демонтажа из отдельных панелей. На подшкивной площадке имеются три блока: один для подвески бурового агрегата и два для каната стабилизатора и электрического кабеля. На высоте 6,5 *м* имеется площадка с желобом-течкой для разгрузки шлама из шламоуловителя. Вес копра-вышки — 16,8 *т*.

Буровой агрегат (рис. 32) состоит из бурового цилиндра *1*, редуктора *2* с электродвигателем *3*, стабилизатора *4* и цангового цилиндра.

Буровой цилиндр состоит из наружного и внутреннего цилиндров, на которых укреплены коронки с резцами *5* и канатное приспособление *6* для подрезки и захвата керна.

При крепких породах, а также при бурении дробью вместо бурового цилиндра применяют цанговый (рис. 33).

Он состоит также из наружного *1* и внутреннего *2* цилиндров.

Для захвата керна имеется резцовая или дробовая коронка *3* и клинья *4*, а для отламывания керна клин *5*.

С фланцем редуктора наружный цилиндр соединен болтами и внутренним винтом *6*, что при реверсивном ходе электродвигателя приводит в действие клинья для захвата и отрыва керна.

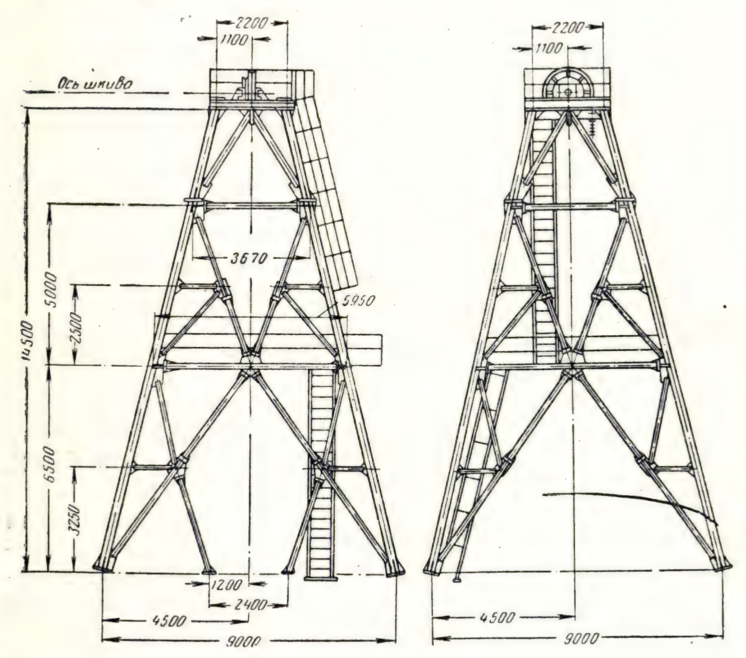


Рис. 31. Копер-вышка

Упоры *7* служат для одновременного вращения обоих цилиндров при обуривании керна.

Редуктор представляет собой планетарный шестеренчатый механизм (рис. 34, *а*). На верхнем диске *1* укреплен электродвигатель *2*, на валу которого имеется шестерня *3*. К нижнему диску *4* приварена труба *5*, которую фланцем крепят к корпусу редуктора. На зубчатом колесе *6* укреплен вал-труба *7* с фланцем *8*. К этому фланцу прикрепляют буровой или цанговый цилиндр.

Вал *9* передает вращение от электродвигателя к рабочему колесу *10* насоса.

Корпус редуктора (рис 34, *б*) представляет собой трубу *11*, разделенную глухой перегородкой *12* с колпаком *13*, в котором размещен электродвигатель. В нижней части

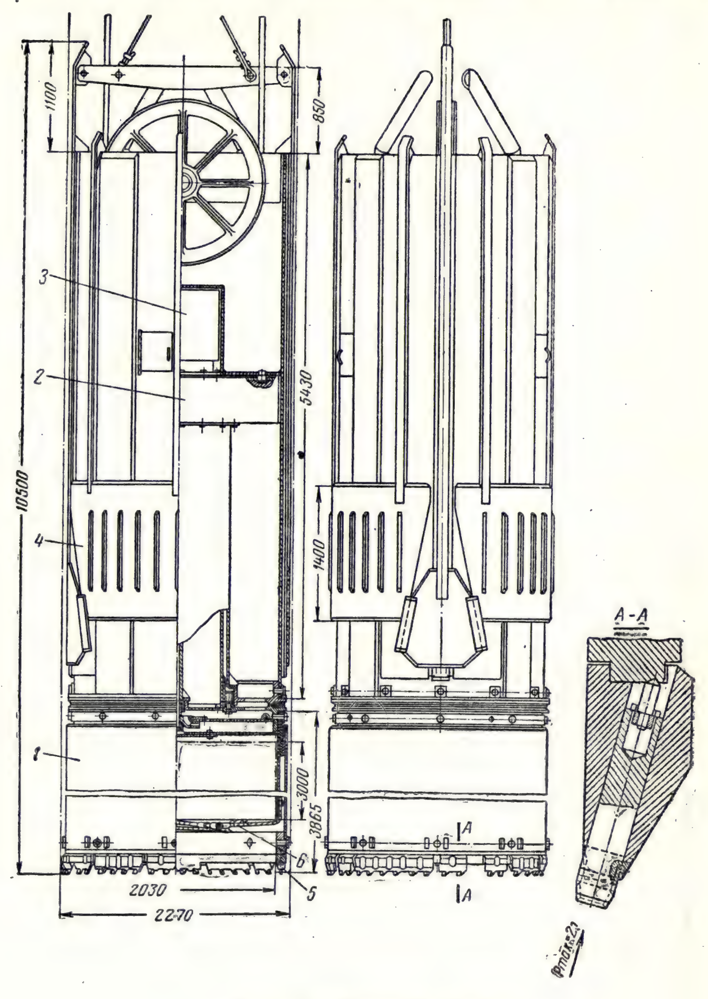


Рис. 32. Буровой агрегат

корпуса размещен планетарный шестеренчатый механизм редуктора, а в верхней части — шламоуловитель и канатный блок *14*. На наружной поверхности корпуса приварены четыре корыта, образующие каналы для подвода

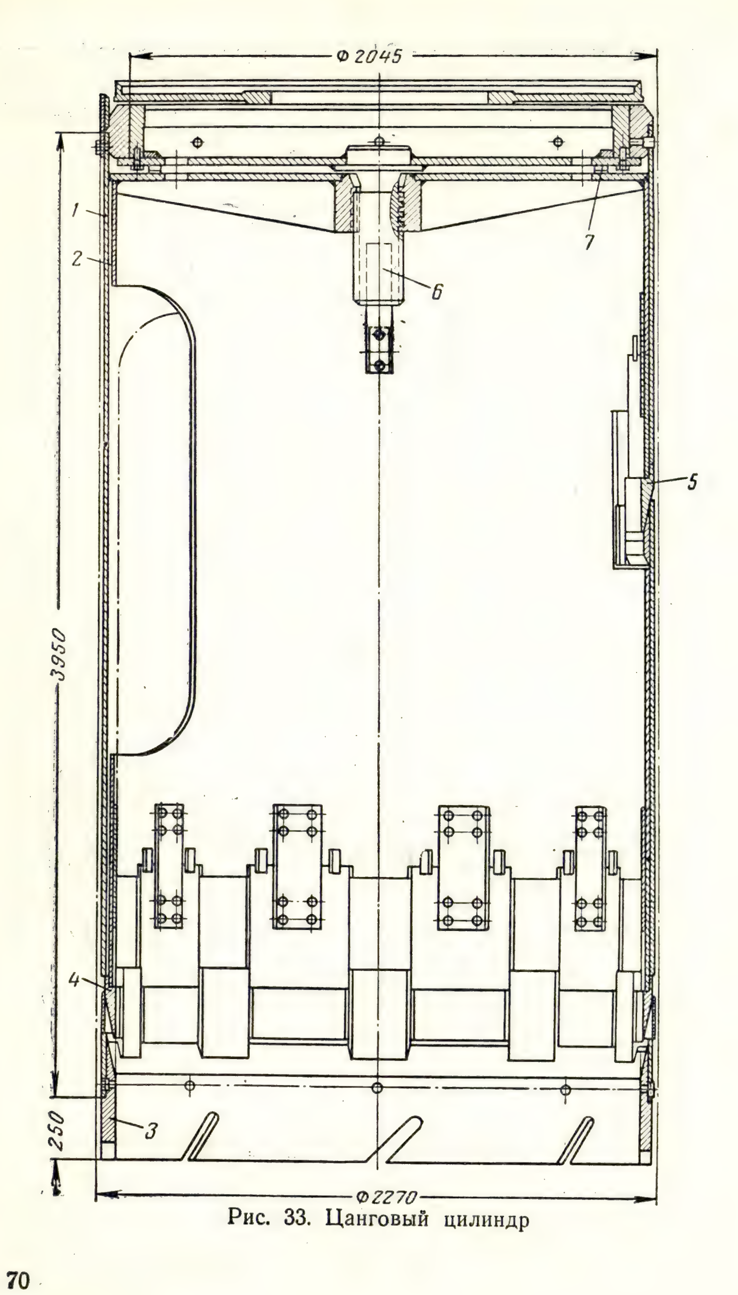


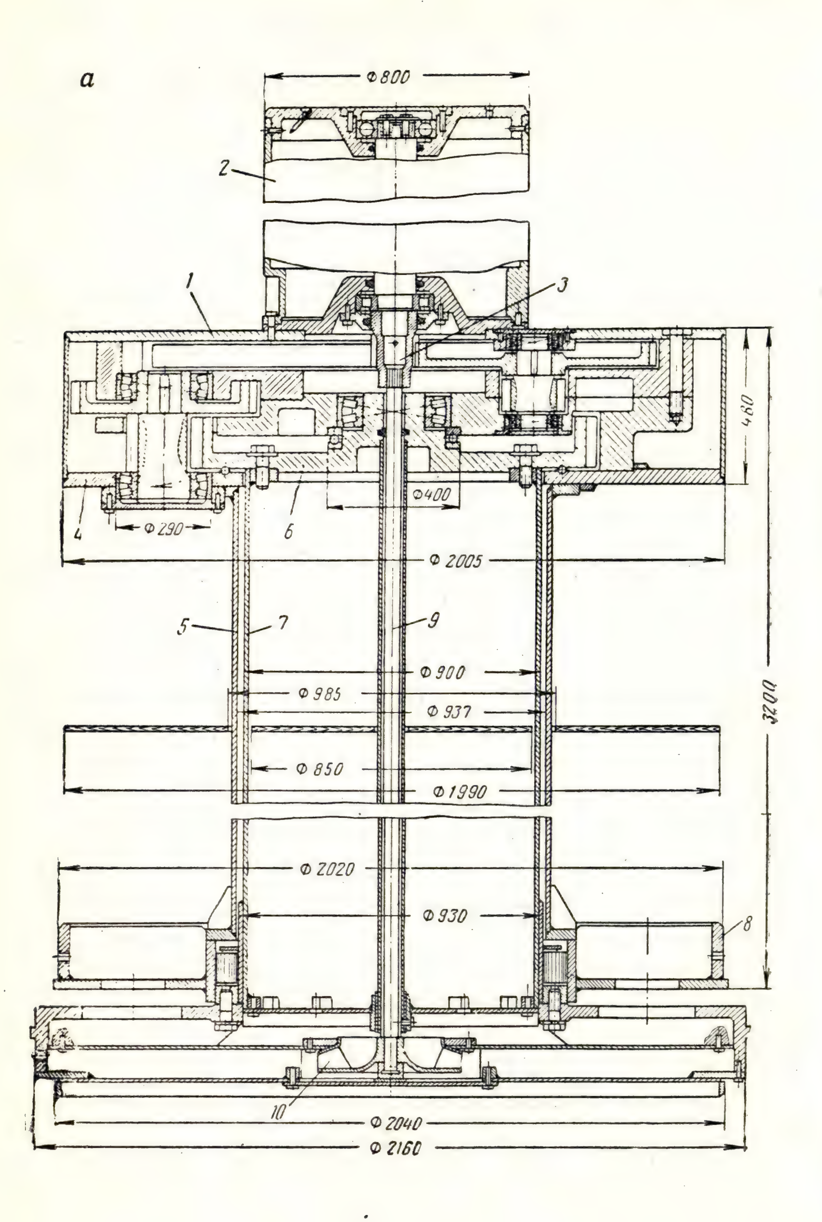
Рис. 33. Цанговый цилиндр

промывочного раствора от всасывающих труб *15* к рабочему колесу насоса.

При погружении бурового агрегата в ствол или скважину, заполненную промывочным раствором, корпус редуктора образует воздушный колокол, препятствующий проникновению промывочного раствора в редуктор и электродвигатель.

Стабилизатор (рис. 35) состоит из двух полуобечаек *1*, которые с помощью клиньев *2* разводятся в стороны и ребрами врезаются в стенки скважины, препятствуя проворачиванию корпуса бурового агрегата в процессе бурения. Стабилизатор расклинивают в скважине с поверхности с помощью лебедки и каната, один конец которого крепят к траверсе *3*, шарнирно соединенной с клиньями. Для предотвращения отклонения от оси скважины в верхней части агрегата имеются четыре башмака, позволяющие направлять его в соответствующую сторону.

Скорость вращения бурового цилиндра, *об/мин* . . .	6,5
Общее количество резцов	40
Количество резцов, находящихся одновременно в работе	8
Скорость резания, *м/сек*	0,78
Число линий резания	4
Ширина резца, *мм*	24
Тип электродвигателя	ГАМ6-127-8
Мощность, *квт*	130
Скорость вращения электродвигателя, *об/мин* . . .	730
Напряжение, *в*	220/380
Передаточное число редуктора	113
Производительность циркуляционного насоса, $м^3/ч$.	300
Напор насоса, *м вод. ст.*	15
Диаметр бурового цилиндра по резцам, *мм*:	
внешним	2300
внутренним	2060
Высота бурового агрегата, *м*	10,5
Диаметр бурового агрегата, *м*	2,27
Вес бурового агрегата, *т*	32,3


a
Φ800
2
1
3
480
Φ400
Φ290
4
6
Φ2005
5
7
9
Φ900
Φ985
Φ937
3200
Φ850
Φ1990
Φ2020
Φ930
8
10
Φ2040
Φ2160

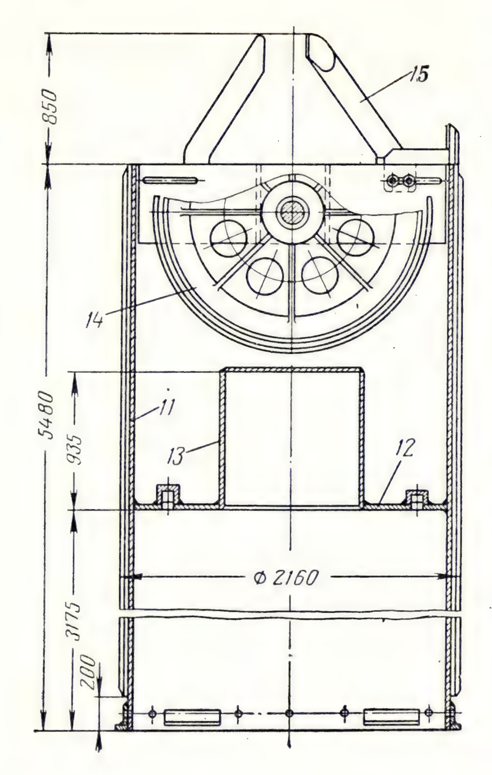


Рис. 34. Редуктор

Тележка для транспортирования кернов к месту разгрузки перемещается лебедкой через систему переносных блоков.

Комплект приспособлений для агрегата включает устройства для контроля за направлением проходимой скважины, для крепления и разгрузки кернов через верх цилиндра.

Стоимость буровой установки ТМ-2,3—66,5 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Ясиноватский машиностроительный завод Донецкого совнархоза.

Отечественной промышленностью изготовляются установки ТМ-0,85 и ТМ-1,3 аналогичного принципа действия для бурения скважин диаметром 0,85 и 1,3 *м*.

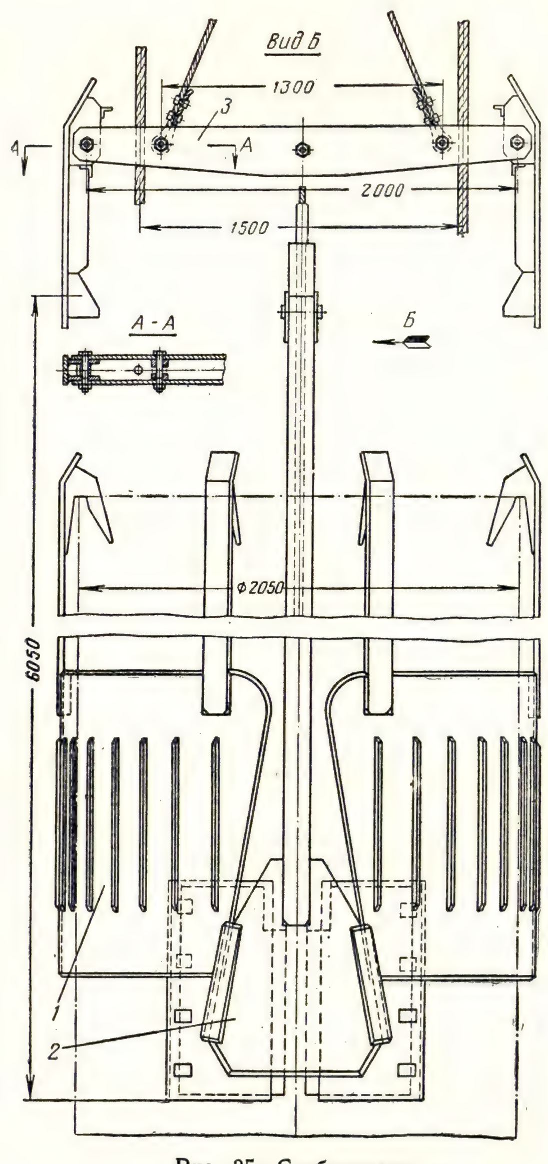


Рис. 35. Стабилизатор

4. Реактивно-турбинные буровые установки

Реактивно-турбинные установки предназначены для бурения скважин диаметром 588, 722, 920, 1020, 2080 *мм* в породах крепостью $f=12$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	2,08
Глубина бурения, *м*	350
Количество фаз бурения	1—2
Грузоподъемность талевой системы, *т*	150
Установленная мощность электродвигателей, *квт*	1200
Вес установки, *т*	210

Установки реактивно-турбинного бурения (рис. 36) комплектуют в основном оборудованием, серийно выпускаемым отечественной промышленностью. Установка состоит из буровой вышки (ВМ-28 или ВМ-41) *1*, кронблока (КБ1-130) *2*, талевого блока (ТБ1-130) *3*, вертлюга (ШВ4-150) *4*, буровой лебедки *5* с редуктором (РД2-2) и электродвигателем, ротора (Р560-Ш8) *6*, бурильных труб *7*, реактивно-турбинных буров *8*, долот, буровых насосов (У8-3 или 4МГР-3) *9*, квадратной штанги *10*, глиномешалок (МГ2-4 или Г2-П2-4), передвижных компрессоров (ЗИФ-ВКС-5), оборудования очистки промывочного раствора.

Нестандартным оборудованием являются реактивно-турбинные буры.

Способ реактивно-турбинного бурения основан на принципе разрушения породы по всему забою с помощью трехшарошечных долот, приводимых в действие турбобурами.

Жидкость для вращения валов турбобуров и промывки забоя подается буровыми насосами, расположенными на поверхности.

При вращении валов турбобуров в статорах последних возникают реактивные моменты, величина которых равна моментам на валах турбобуров, но направленных в противоположную сторону.

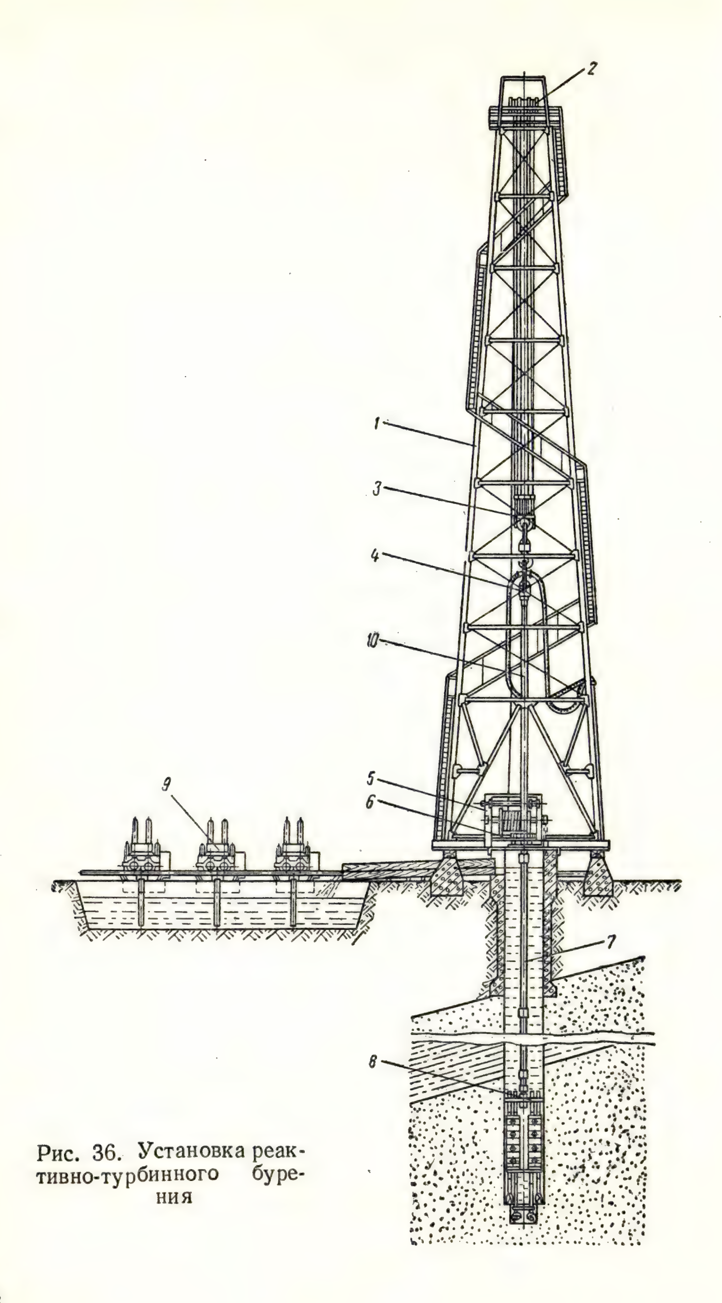


Рис. 36. Установка реактивно-турбинного бурения

Поскольку между статорами всех турбобуров существует жесткая связь, возникающие реактивные моменты отдельных турбобуров суммируются и вращают бур в сторону, противоположную вращению долот. Долото, разрушая породу, вращается по схеме планетарного движения вокруг собственной оси и вместе с корпусом реактивно-турбинного бура вокруг оси скважины.

Реактивно-турбинные буры в зависимости от необходимого диаметра состоят из двух, трех или четырех параллельно расположенных турбобуров.

Реактивно-турбинный бур (табл. 16) состоит из следующих основных частей (рис. 37): грузов в сборе *1*, верхнего *2* и нижнего *3* ниппелей, переводника *4*, турбобура *5* и долота *6*.

Реактивно-турбинные буры РТБ5-1020 и РТБ-2050 имеют, кроме перечисленных частей, распорную трубу *7* и траверсу *8*.

Таблица 16

Техническая характеристика реактивно-турбинных буров

Показатели	Тип				
	РТБ-588	РТБ-722	РТБ-920	РТБ5-1020	РТБ6-2080
Диаметр, *мм*:					
скважины . . .	588	722	920	1020	2080
долота	269	346	445	490	490
Тип турбобура . . .	Т31-9″	Т31-9″	Т31-9″	Т31-9″	Т31-9″
Основные размеры в собранном виде без грузов, *мм*:					
длина	5580	5800	5900	6442	7970
ширина	588	722	920	1020	2080
Диаметр грузов, *мм* .	520	520	520	930×700	1990×930
Общий вес, *кг*:					
с грузами . . .	32073	32199	32630	16908	31237
без грузов . .	4120	4000	4500	5300	8000
Глубина бурения, *м* .	1000	1000	1000	1000	700

Бурение скважин диаметрами 588, 722, 1020 *мм* производится в одну фазу, а скважин диаметром 2080 *мм* может производиться в одну или две фазы. При бурении в одну фазу в работе находятся три турбобура и три буровых насоса У8-3 или 4МГр. Долото среднего турбобура разбуривает

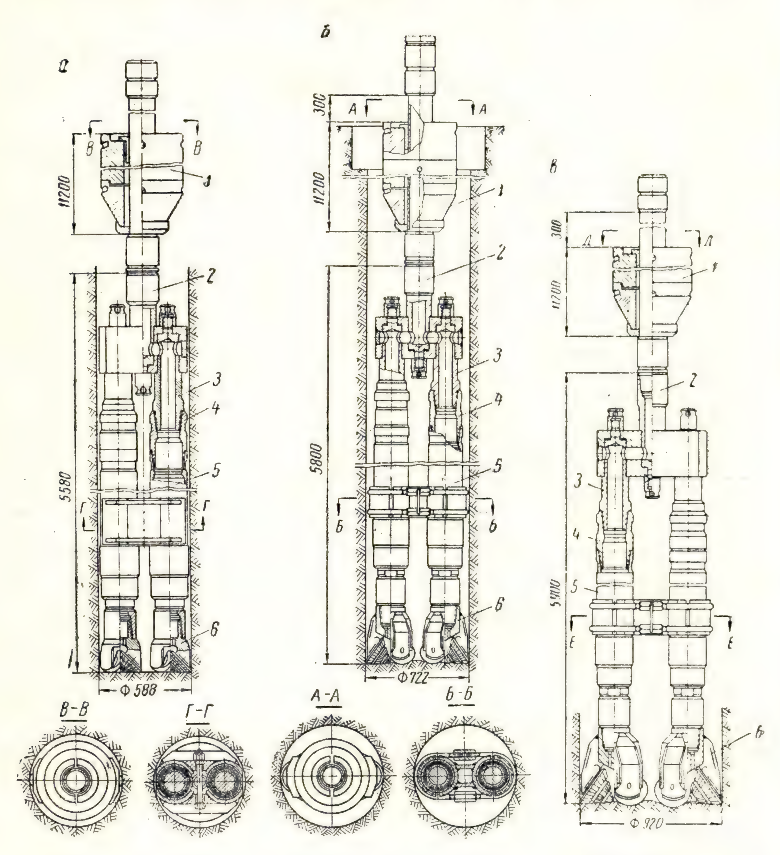
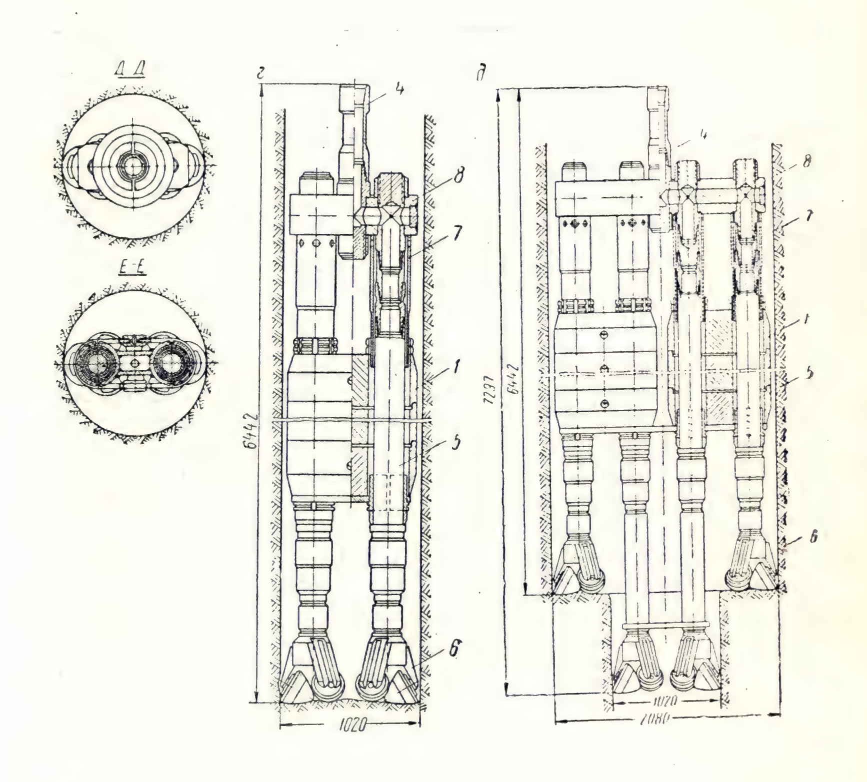


Рис. 37. Реактивно-
а — РТБ-588; *б* — РТБ-722; *в* — РТБ-920;

площадь диаметром 1020 *мм*, а два крайних долота разбуривают площадь от диаметра 1020 *мм* до 2080 *мм*. При бурении в две фазы первоначально разбуривается скважина диаметром 1020 *мм*, а затем производится ее расширение на диаметр 2080 *мм*. Средние турбобуры реактивно-тур-

бинного бура не работают и служат направляющими. При работе в две фазы одновременно в работе находятся два насоса.

Основные параметры работы реактивно-турбинных буров приведены в табл. 17.



турбинные буры:
г — РТБ5-1020; *д* — РТБ-2050

Для реактивно-турбинных буров применяют специальные укороченные турбобуры Т31-9″:

Диаметр долота, *мм*	490
Расход промывочного раствора, *л/сек*	30—50
Скорость вращения вала, *об/мин*	490—810

Крутящий момент, *кгм*	90—300
Перепад давления, *ат*	26—85
Мощность, *л. с.*	61—324
Длина турбобура, *мм*	3500
Вес, *кг*	1100

Таблица 17

Основные параметры работы реактивно-турбинных буров РТБ5-1020 и РТБ6-2080

Показатели	Бурение скважин диаметром, *мм*		
	1020	2080	
		в одну фазу	в две фазы
Скорость вращения, *об/мин*:			
вала турбобура	640	640	640
корпуса реактивно-турбинного бура	20÷40	12÷30	10÷25
Максимальная нагрузка на долото, *кг*	8000	10 000	16 000
Производительность насосов, *л/сек*	80	120	80
Давление на выходе насосов, *кг/см²*	100	110	100

Для бурения реактивно-турбинным способом может быть использована самоходная буровая установка ПКБУ-1020 (рис. 38). Эта установка представляет собой трактор *1* типа С-80, на котором смонтированы мачта *2*, кронблок *3*, талевый блок *4*, реактивно-турбинный бур *5* и лебедка *6*. Приводом служит дизель-мотор трактора.

Роторный агрегат — металлическая рама, на которой установлены ротор *7*, редуктор *8* и электродвигатель *9*. Для спуска реактивно-турбинного бура в скважину роторный агрегат оттаскивают в сторону с помощью ручной лебедки. Опущенный в скважину бур подвешивают хомутом на подкладной вилке, и роторный агрегат устанавливают в рабочее положение.

Стоимость буровой установки типа РТБ-2080 — 100 тыс. руб.

Завод-изготовитель — заводы нефтебурового оборудования.

5. Буровая установка Щепотьева — Иванова

Буровая установка Щепотьева—Иванова предназначена для бурения скважин по породам крепостью $f=10$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

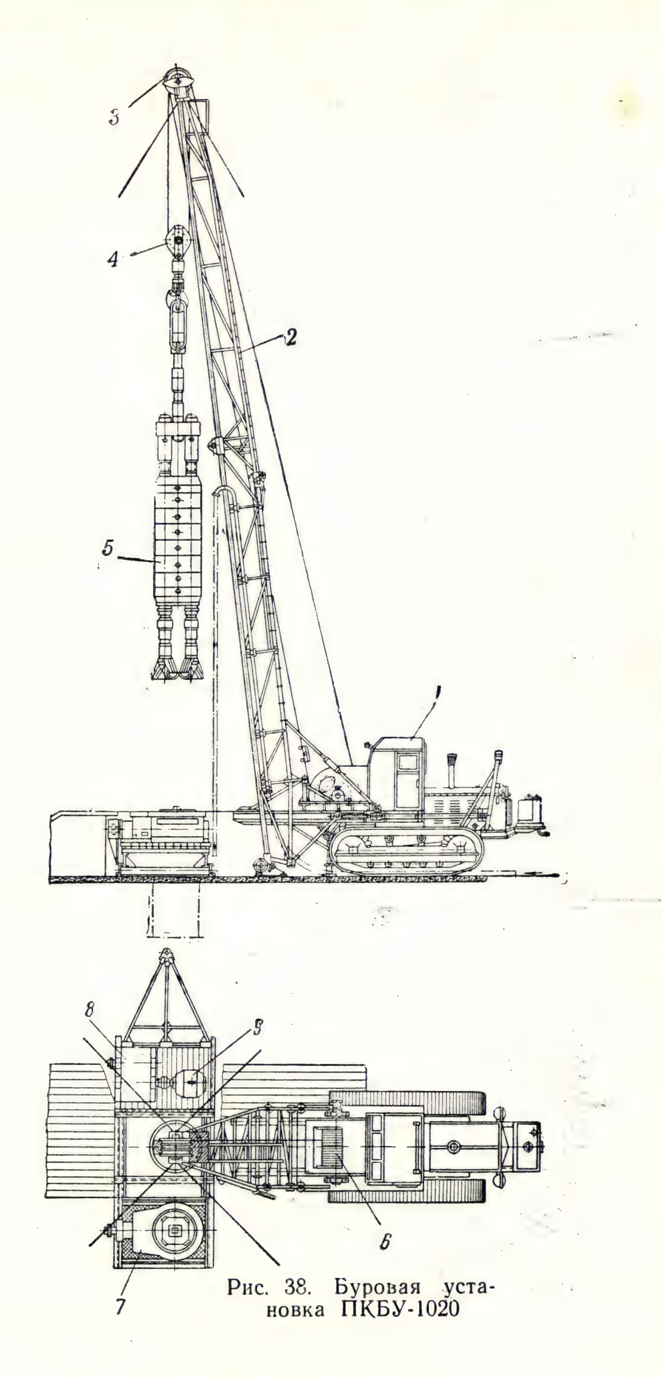


Рис. 38. Буровая установка ПКБУ-1020

6 1980

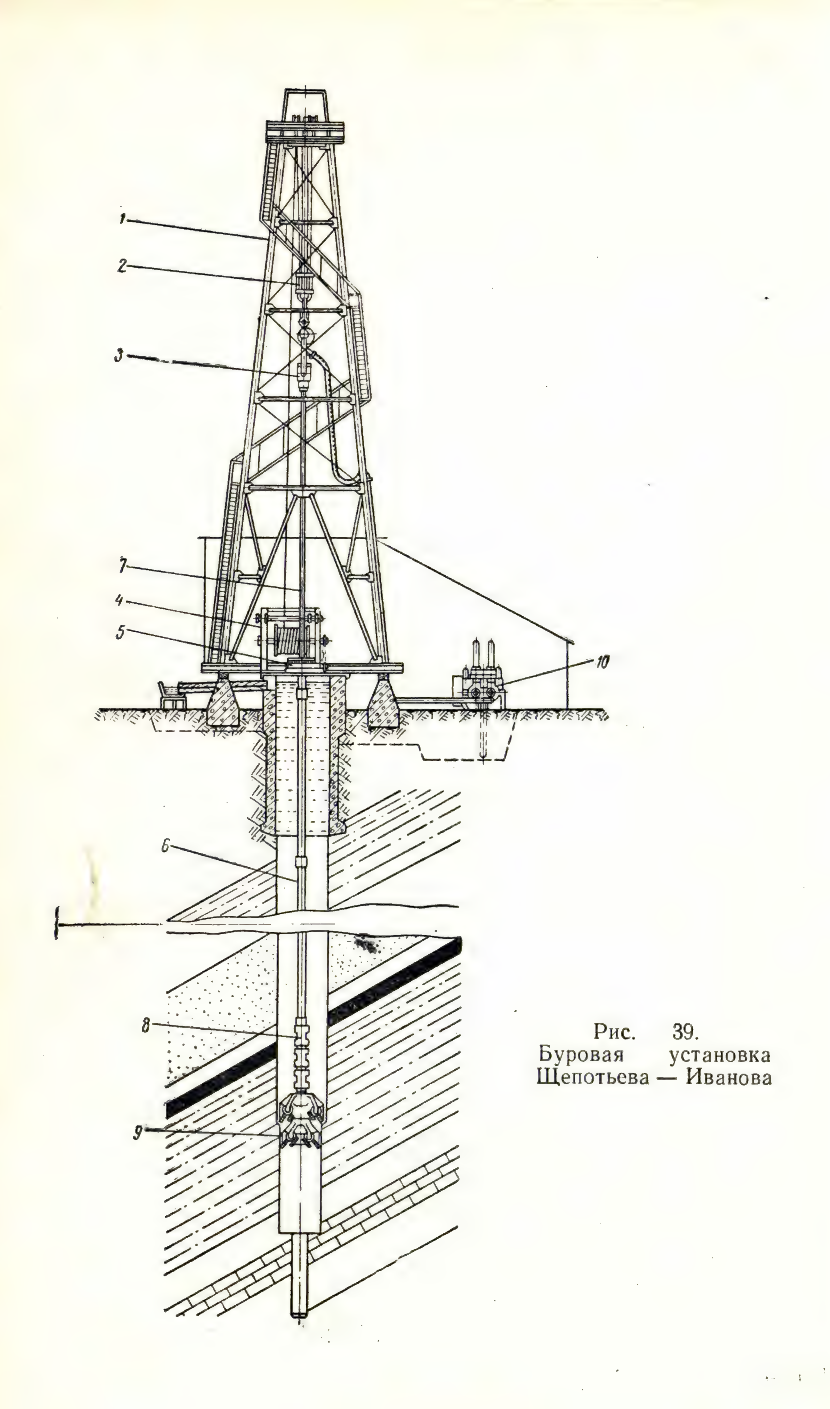


Рис. 39. Буровая установка Щепотьева — Иванова

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	2,4
Глубина бурения, *м*	500
Количество фаз бурения	7
Диаметры промежуточных фаз бурения, *м*	0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; 2,1
Высота буровой вышки, *м*	28; 41
Грузоподъемность талевой системы, *т*	100—150
Длина бурильной трубы, *м*	6—18
Диаметр бурильной колонны, *дюймы*	6—10
Максимальный крутящий момент на столе ротора, *тм*	8
Установленная мощность электродвигателей, *квт*	500
Удельный расход электроэнергии, *квт·ч/м*^{3}	450
Общий вес установки, *т*	200

Буровая установка Щепотьева — Иванова (рис. 39) состоит из металлической вышки *1*, талевой системы *2*, вертлюга *3*, лебедки *4* с приводом, ротора *5*, бурильной колонны *6*, ведущей трубы *7*, утяжелителей *8*, долот *9* и бурового насоса *10*.

Конструкция долот для всех фаз почти одинакова (рис. 40) и отличается лишь по диаметру.

Рис. 40. Долота буровой установки Щепотьева — Иванова

Основные технико-экономические показатели по бурению скважин диаметром 2,4 *м* буровой установкой Щепотьева — Иванова механическая скорость бурения 0,067 *м/ч*, техническая скорость — 33 *м/ч*.

Стоимость буровой установки 97 500 руб.

Заводы-изготовители: установки — заводы нефтебурового оборудования; долот — Краснолучский машиностроительный завод Луганского совнархоза.

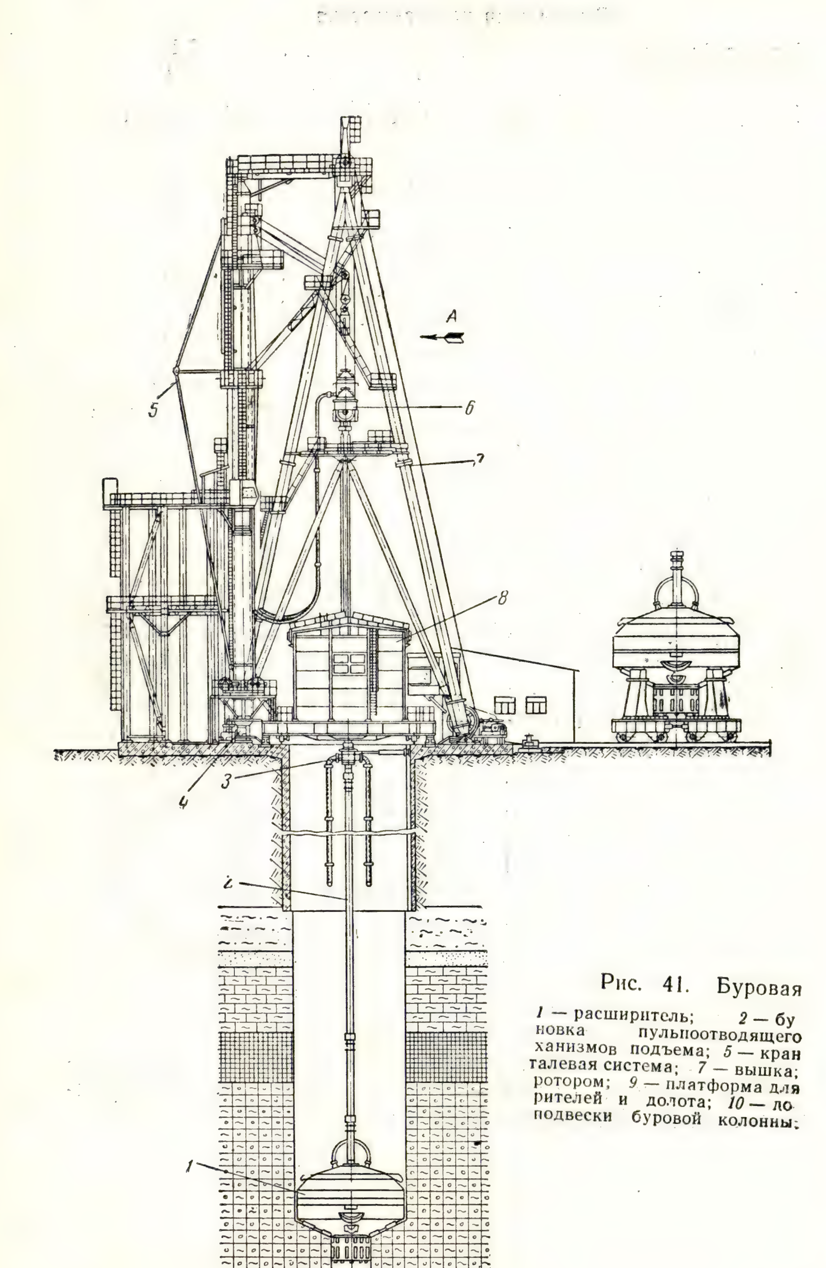
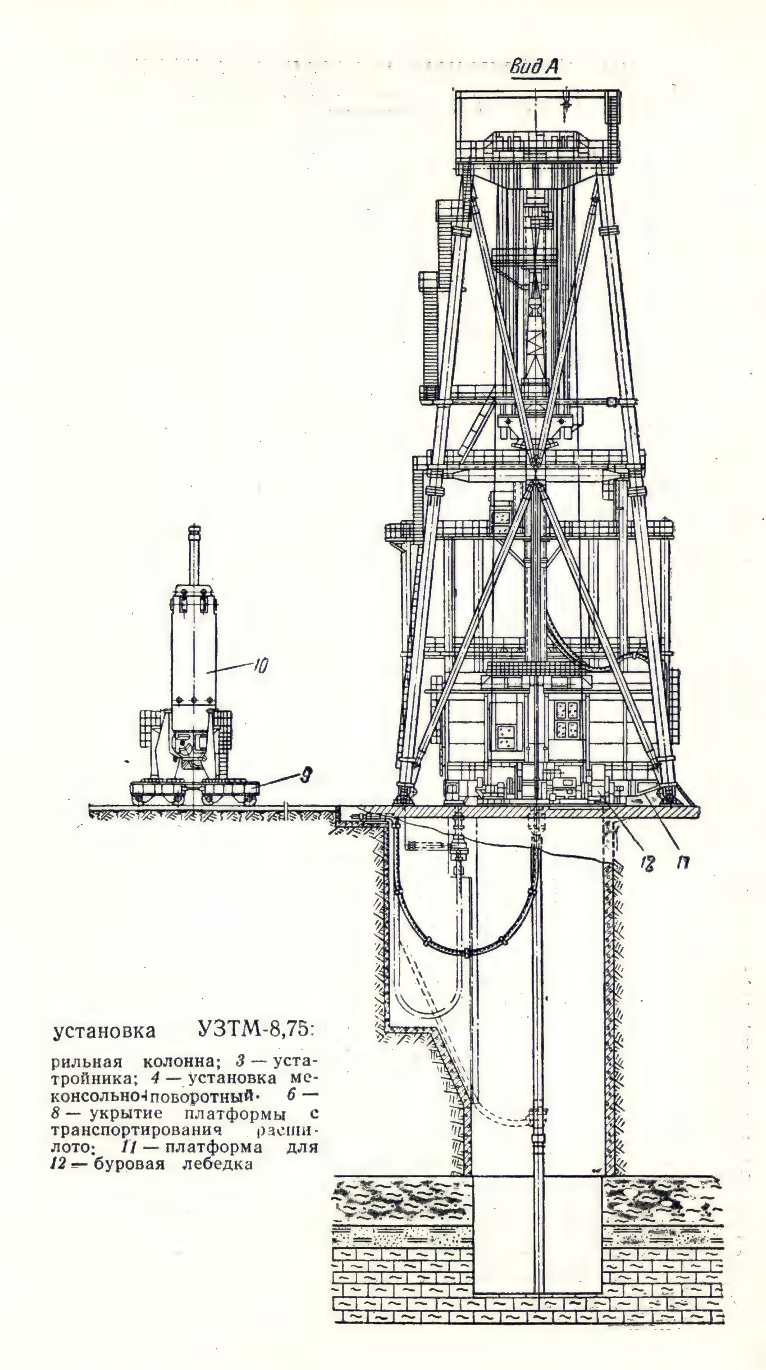


Рис. 41. Буровая

1 — расширитель; 2 — бу
новка пульпоотводящего
ханизмов подъема; 5 — кран
талевая система; 7 — вышка;
ротором; 9 — платформа для
рителей и долота; 10 — ло
подвески буровой колонны;



установка УЗТМ-8,75:

рильная колонна; *3* — уста-
тройника; *4* — установка ме-
консольно-поворотный *6* —
8 — укрытие платформы с
транспортирования расши-
лото; *11* — платформа для
12 — буровая лебедка

§ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ СТВОЛОВ И СКВАЖИН

6. Буровая установка УЗТМ-8,75

Буровая установка УЗТМ-8,75 (рис. 41) предназначена для бурения вертикальных стволов по породам с коэффициентом крепости $f=4$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	8,75
Глубина бурения, *м*	800
Количество фаз бурения	5
Диаметры промежуточных фаз бурения, *м*	3; 5,75 7,5; 8,75
Грузоподъемность талевой системы, *т*	600
Диаметр бурильной колонны, *мм*	550
Максимальный крутящий момент на столе ротора, *тм*	50
Установленная мощность электродвигателя, *квт*	3230
Удельный расход электроэнергии, *квт·ч/м*³	225
Общий вес установки, *т*	2250

Стоимость буровой установки 2500 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Уралмашзавод Свердловского совнархоза.

7. Буровая установка УКБ-5

Буровая установка УКБ-5 конструкции ЦНИИПодземшахтостроя (рис. 42) предназначена для бурения вертикальных стволов по породам с коэффициентом крепости $f=12$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	5,5—6,5
Глубина бурения, *м*	600—500
Диаметр бурильной колонны, *мм*	377
Высота керна, *м*	6,5
Вес керна, *т*	315
Грузоподъемность вышки и талевой системы, *т*	600
Вес бура, *т*	194
Установленная мощность электродвигателей, *квт*	2000
Удельный расход электроэнергии, *квт·ч/м*³	110
Общий вес буровой установки, *т*	1000

Стоимость буровой установки 600 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Ждановский завод тяжелого машиностроения Донецкого совнархоза.

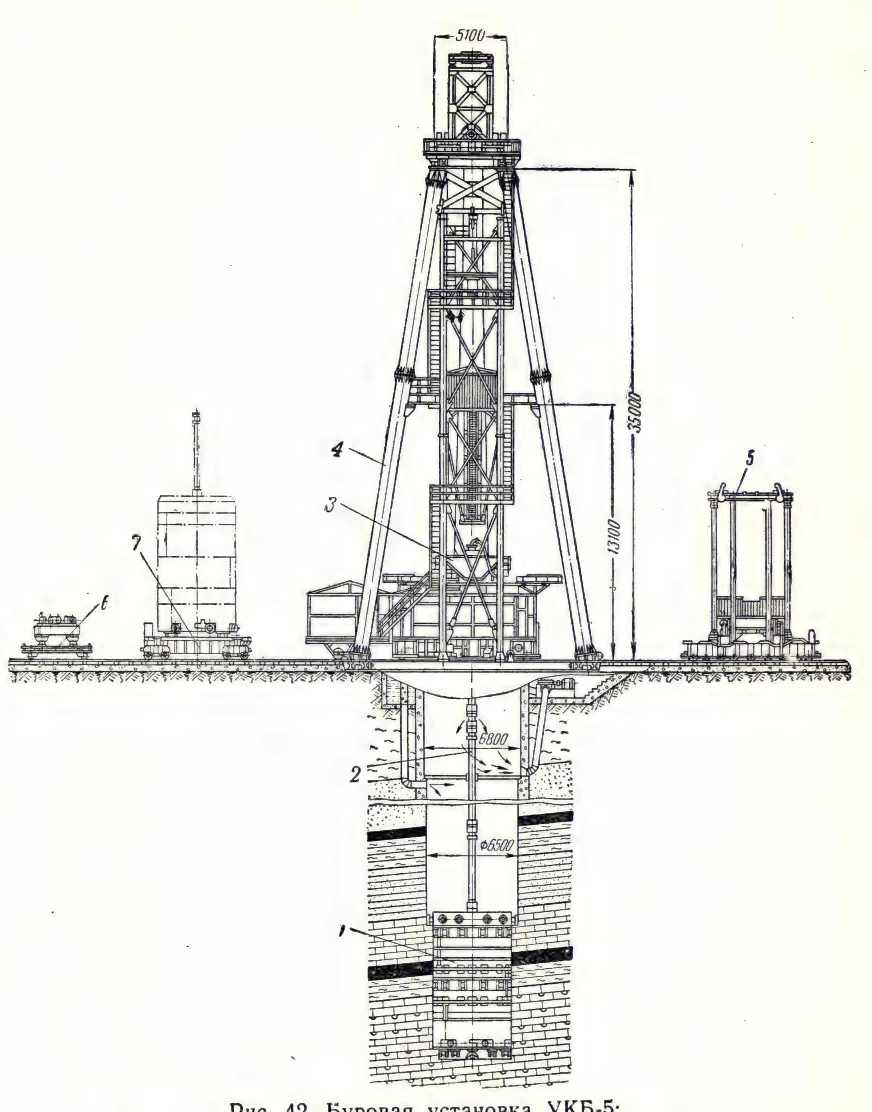


Рис. 42. Буровая установка УКБ-5:

1 — колонковый бур; *2* — бурильная колонна; *3* — талевая система; *4* — вышка; *5* — керновоз; *6* — платформа для транспортирования приставки; *7* — платформа для перевозки бура

8. Буровая установка КБ-5,5

Буровая установка КБ-5,5 (рис. 43) предназначена для бурения стволов по породам с коэффициентом крепости до $f \leqslant 7$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

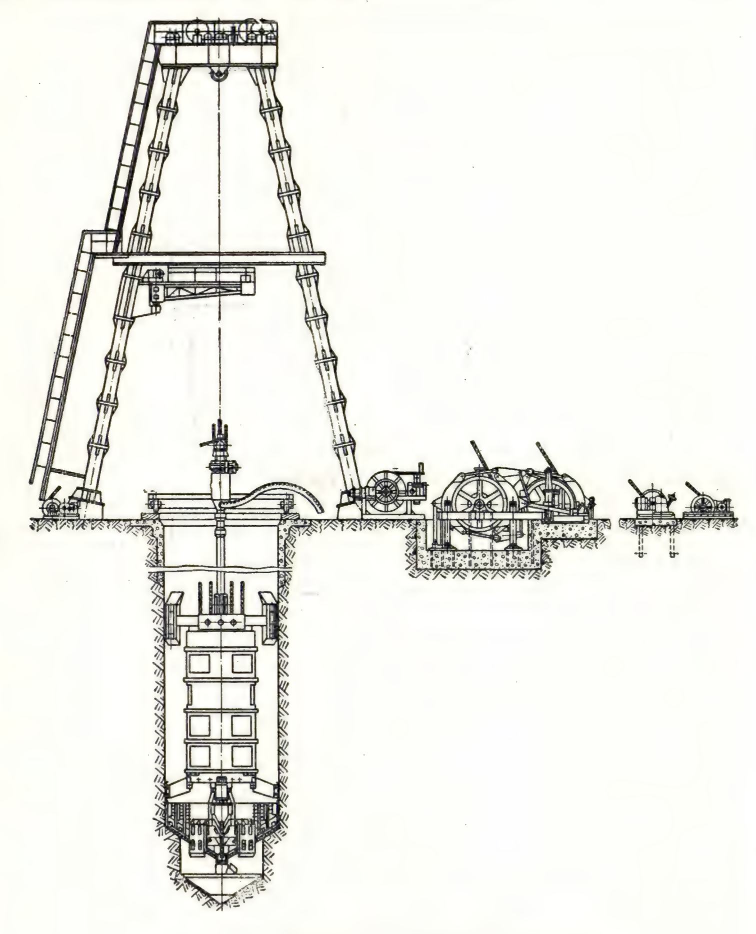


Рис. 43. Буровая установка КБ-5,5

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	3,6; 4,3; 5,5
Глубина бурения, *м*	350
Скорость бурения:	
механическая, *м/ч*	0,8

эксплуатационная, *м/месяц*	100
Грузоподъемность талевой системы, *т*	250
Установленная мощность, *квт*	720
Одновременно потребляемая мощность, *квт*	580
Мощность электропривода бурового инструмента, *квт*	2×125
Эрлифтная установка:	
компрессор, тип	160В-20/8
количество компрессоров	2
производительность, *м³/ч*	2×20
диаметр труб подъема пульпы, *мм*	301
Общий вес установки, *т*	339

Стоимость буровой установки КБ-5,5 . . . тыс. руб.

Завод-изготовитель — Ясиноватский машиностроительный завод Донецкого совнархоза.

9. Буровая установка ТМ-6,5

Буровая установка ТМ-6,5 конструкции УкрНИИПроект (рис. 44) предназначена для бурения стволов по породам с коэффициентом крепости $f=12$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	6,5
Глубина бурения, *м*	500
Техническая скорость бурения, *м/мес*	200
Установленная мощность электродвигателей, *квт* . .	970
Общий вес буровой установки, *т*	584

Стоимость буровой установки — 320 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Ясиноватский машиностроительный завод Донецкого совнархоза.

10. Буровая установка УРТБ-6,2

Буровая установка УРТБ-6,2 конструкции ВНИИБТ (рис. 45) предназначена для бурения стволов по породам с коэффициентом крепости $f=12$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	6,2
Глубина бурения, *м*	800—1000
Грузоподъемность талевой системы, *т*	300
Установленная мощность, *квт*	13 000
Удельный расход электроэнергии, *квт·ч/м³*	250
Общий вес установки, *т*	880

Завод-изготовитель — Уралмашзавод Свердловского совнархоза.

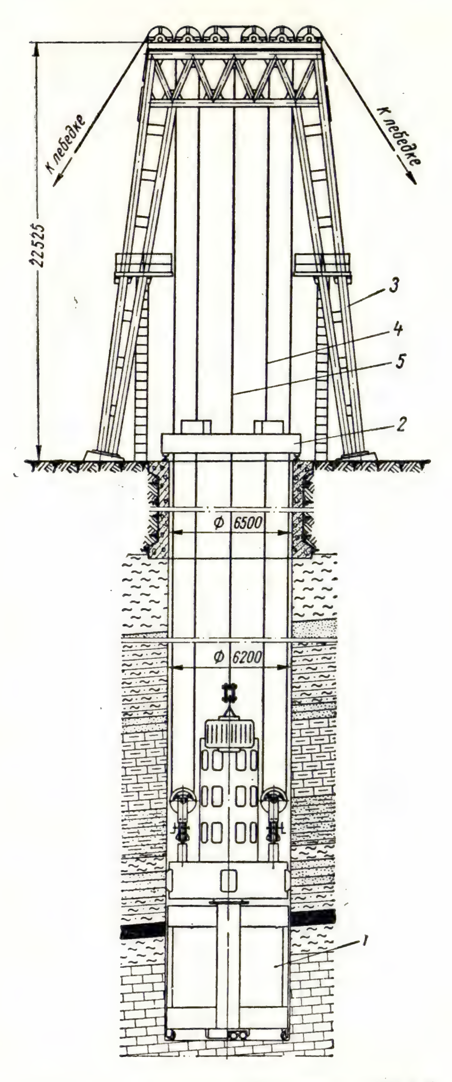


Рис. 44. Буровая установка ТМ-6,5

1 — буровой агрегат; *2* — платформа под буровой цилиндр; *3* — вышка; *4* — канат для подвески бурового агрегата; *5* — канат для распора стабилизатора

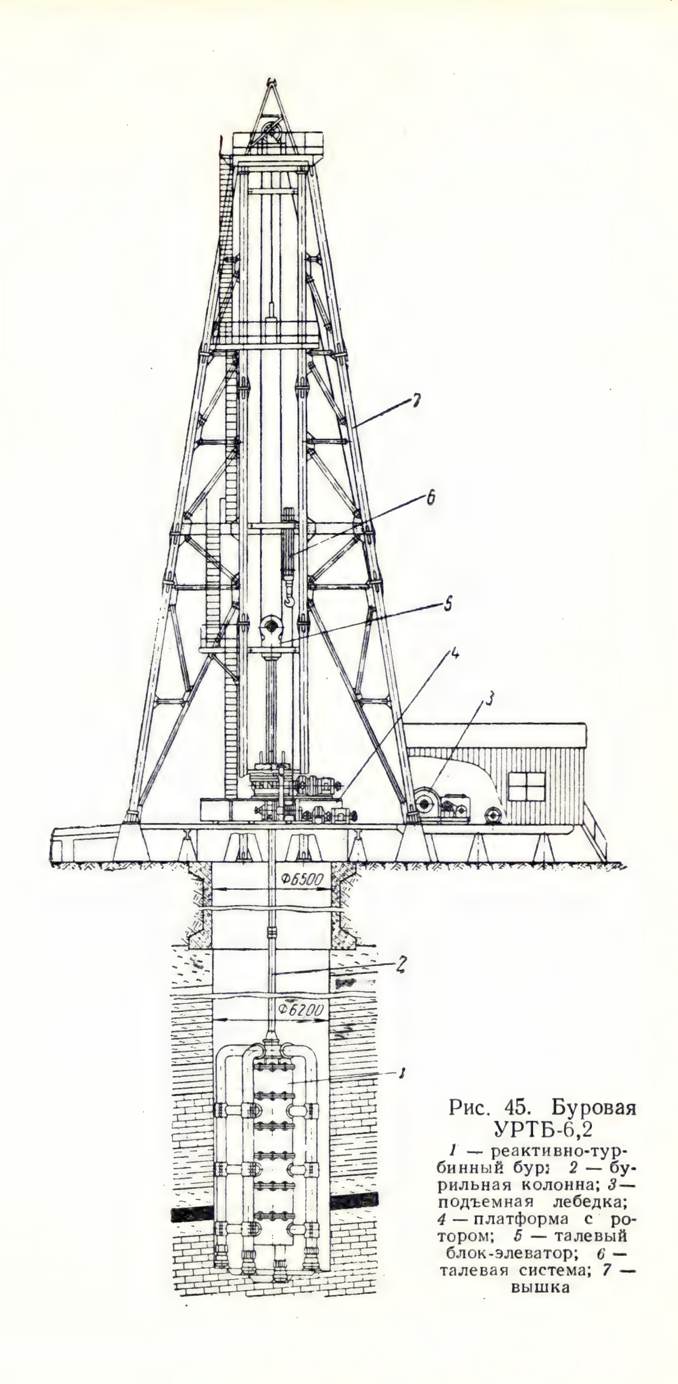


Рис. 45. Буровая УРТБ-6,2

1 — реактивно-турбинный бур; *2* — бурильная колонна; *3* — подъемная лебедка; *4* — платформа с ротором; *5* — талевый блок-элеватор; *6* — талевая система; *7* — вышка

11. Буровые комбайны

Буровые комбайны конструкции УкрНИИОМШС предназначены для бурения стволов по породам с коэффициентом крепости $f = 10$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

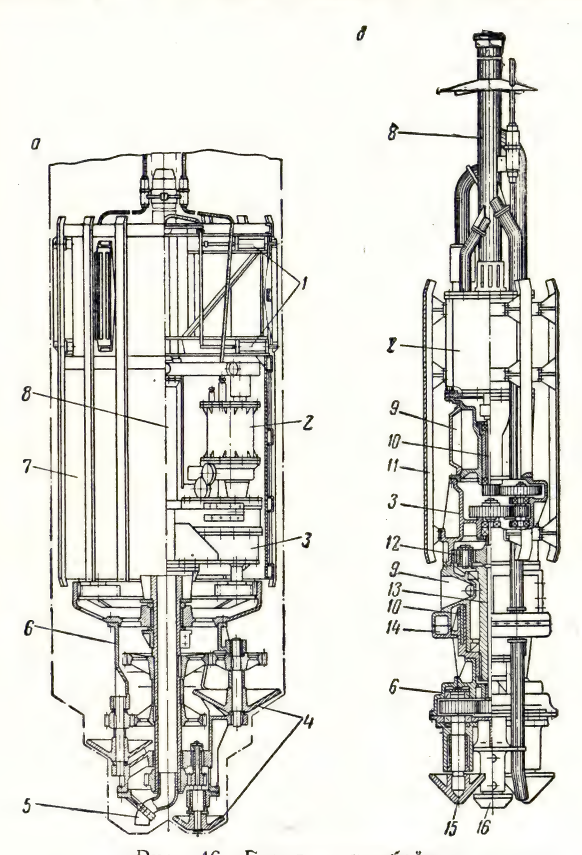


Рис. 46. Буровые комбайны:

а — КБУ-3,6; *б* — КБУ-1,2-40; *1* — гидравлический домкрат; *2* — электродвигатель; *3* — редуктор; *4* — фреза; *5* — питающий тройник; *6* — буровая головка; *7* — распорное устройство; *8* — основная труба (остов); *9* — компенсатор; *10* — ртутно-механическая защита; *11* — лыжа; *12* — планетарная передача; *13* — водило; *14* — коллектор; *15* — расширитель; *16* — забурник

Для бурения стволов комбайном КБУ-3,6 (рис. 46, *а*) могут быть использованы установки УЗТМ-6,2, УКБ-3,6 или установки для бурения скважин с талевой системой грузо-

подъемностью не менее 150 *т*. Для комбайна КБУ-1,2-40 (рис. 46, *б*) могут быть использованы установки «Уралмаш-6Э», БУ-75 БрЭ и др.

Разрушение породы комбайнами осуществляется зубьями (армированными твердыми сплавами) фрез, вращающихся от погружных маслонаполненных электродвигателей с ртутно-механическими уплотнениями. Разрушение основано на принципе планетарного фрезерования. Техническая характеристика буровых комбайнов приведена в табл. 18.

Таблица 18

Показатели	Тип комбайна	
	КБУ-3,6	КБУ-1,2-40
Диаметр бурения, *м*	3,6	1,2
Электродвигатель:		
количество	2	1
тип	МА36-72/8	МА146-2/8
мощность, *квт*	80	40
напряжение, *в*	380	380
скорость вращения, *об/мин*	740	735
Основные размеры, *м*:		
диаметр	3,6	1,2
высота	11,3	8
Вес, *т*	53	9,2
Стоимость, тыс. руб.	100	15
Завод-изготовитель	Краснолучский машиностроительный завод Луганского совнархоза	Кадиевский рудоремонтный завод Луганского совнархоза

12. Буровая установка УВБ-1,8

Буровая установка УВБ-1,8 предназначена для проходки скважин по породам различной крепости.

При применении установки УВБ-1,8 горные породы разрушаются взрывами. Взрывы зарядов жидкого ВВ происходят свободно (без оболочки) непосредственно на поверхности горных пород.

Техническая характеристика

Диаметр бурения, *м*	1,8
Глубина бурения, *м*	500
Количество взрывов в минуту	500
Продолжительность цикла, *мин*	30
Механическая скорость разрушения породы, *м/ч*	5,5

§ 4. УСТАНОВКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ДИАМЕТРОМ ДО 500 *мм* ВРАЩАТЕЛЬНЫМ СПОСОБОМ

13. Буровые установки «Уралмаш-3Д-59» и «Уралмаш-5Д-59»

Буровые установки «Уралмаш-3Д-59» и «Уралмаш-5Д-59» предназначены для турбинного и роторного бурения скважин по породам различной крепости и применяются помимо бурения на нефть и газ в горнорудной промышленности для бурения специальных скважин. Техническая характеристика этих буровых установок приведена в табл. 19.

Таблица 19

Показатели	Тип	
	«Уралмаш-3Д-59»	«Уралмаш-5Д-59»
Максимальная глубина бурения, *м*	5000	3000
Грузоподъемность талевой системы, *т*	200	130
Оснастка талевой системы	5×6	5×6
Мощность, передаваемая на лебедку, *л. с.*	900	585
Установленная мощность привода лебедки, ротора и насосов, *л. с.*	2000	1500
Скорость подъема крюка, *м/сек*	0,19—1,6	0,28—1,6
Количество скоростей подъема крюка	5	4
Натяжение ходового конца талевого каната при номинальной грузоподъемности, *т*	24,5	15,3
Диаметр талевого каната, *мм*	33	28
Диаметр отверстия в стволе ротора, *мм*	520	520
Мощность, передаваемая на ротор, *л. с.*	300	300
Количество скоростей вращения ротора	4	3
Максимальная скорость вращения ротора, *об/мин*	300	187
Буровые насосы:		
количество	2	2
гидравлическая мощность, *л. с.*	700	700
максимальный напор, *кг/см²*	150	150
производительность, *л/сек*	90	90
Компрессоры:		
количество	2	2
производительность, *м³/мин*	3	3
давление воздуха, *кг/см*	7—10	7—10
Дизель-генераторная установка трехфазного тока:		
количество	1	2
мощность, *квт*	100	100
Вес буровой установки, *т*	280	230

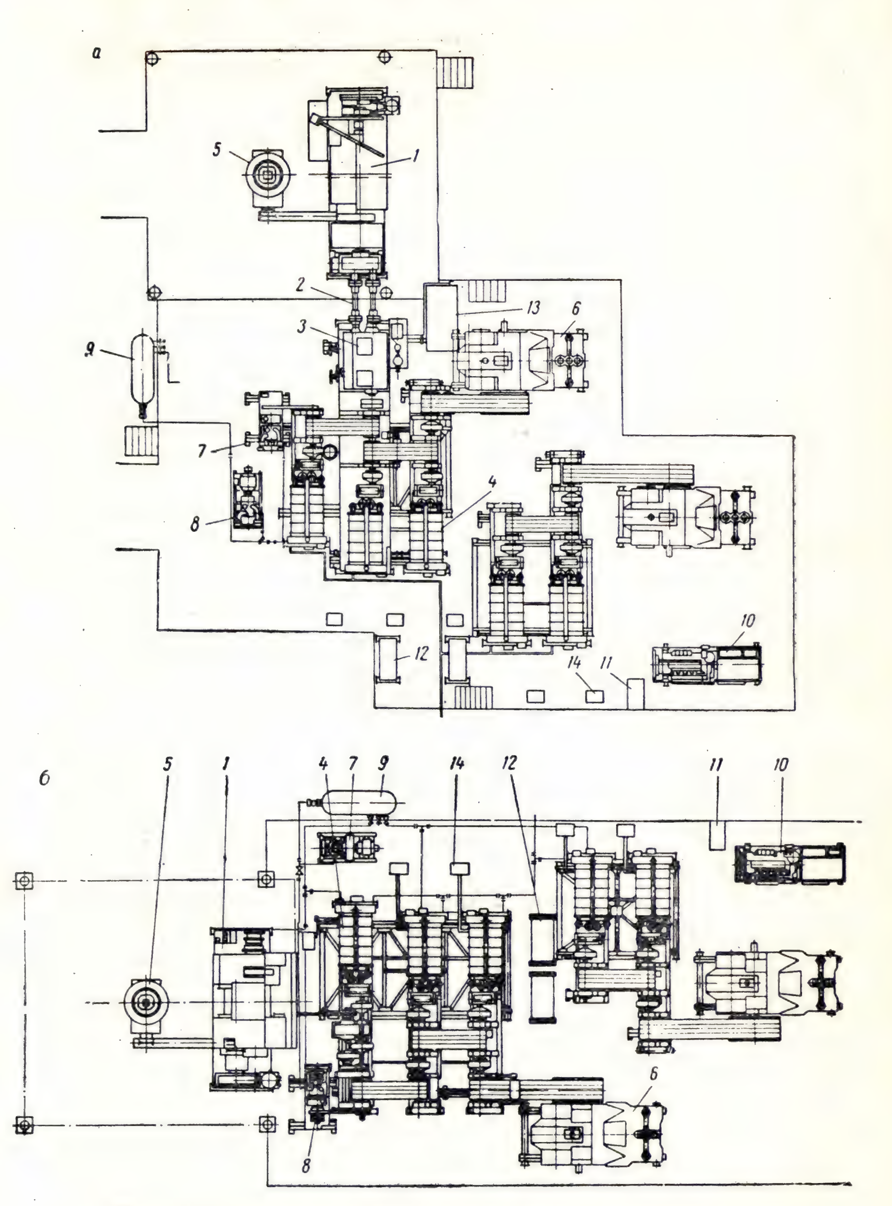


Рис. 47. Расположение оборудования буровых установок:
а — «Уралмаш-3Д-59»; *б* — «Уралмаш-5Д-59»

В буровой установке «Уралмаш-3Д-59» (рис. 47, *а*) лебедка *1* получает вращение от главных приводов с помощью карданных валов *2* через коробку зубчатой передачи *3*. Этим установка «Уралмаш-3Д-59» отличается от установки «Уралмаш-5Д-59» (рис. 47, *б*).

В качестве двигателя в этих установках принят дизель В2-400А (мощность 400 *л. с.*, 1600 *об/мин*). Пять приводных дизелей *4* разбито на две группы: первая группа из трех дизелей для привода лебедки, ротора *5* и одного бурового насоса *6*; вторая группа из двух дизелей для привода второго бурового насоса.

Система пневматического управления снабжается сжатым воздухом от компрессора *7* и резервной компрессорной станции *8* с воздухосборником *9*. При снижении давления до 7 *ат* компрессор включается, а при повышении более 10 *ат* выключается.

Для освещения и питания током всех вспомогательных агрегатов смонтированы дизель-генераторная установка *10* с электрораспределительным щитом *11* и аккумуляторные батареи *12*.

В установке «Уралмаш-3Д-59» на одной раме с трехдизельным силовым агрегатом смонтирован ручной поворотный консольный кран грузоподъемностью 3 *т* с вылетом стрелы 5 *м*; для смазки системы коробки передач установлен маслобак *13*. Смазка дизелей осуществляется от маслобаков *14*.

Трансмиссионные валы силовых агрегатов соединены между собой клиноременными передачами с помощью фрикционных шинопневматических муфт с дистанционным управлением.

Для особых условий буровые установки «Уралмаш-3Д-59» изготовляют в девятидизельном исполнении из тех же основных узлов, что и «Уралмаш» в пятидизельном исполнении.

При девятидизельном исполнении в качестве привода применяют дизель В2-400-АТ, три буровых насоса, три дизель-генератора и соответственно три двухдизельных блока (для привода трех буровых насосов).

От ранее выпускаемой установки «Уралмаш-5Д» установка «Уралмаш-5Д-59» отличается наличием крюкоблока грузоподъемностью 130 *т*, а также изменением расположения оборудования.

Стоимость буровой установки «Уралмаш-3Д-59» — 96 тыс. руб., установки «Уралмаш-5Д-59» — 86,5 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Уральский завод тяжелого машиностроения Свердловского совнархоза.

Состав комплекта основного оборудования этих буровых установок приведен в табл. 20.

Таблица 20

Состав комплекта оборудования буровых установок «Уралмаш-3Д-59» и «Уралмаш-5Д-59»

Наименование оборудования	Вес, *кг*	Количество на одну буровую установку	
		«Уралмаш-3Д-59»	«Уралмаш-5Д-59»
Кронблок:			
У3-200-2	3 815	1	—
У3-130-2	2 400	—	1
Крюкоблок грузоподъемностью, *т*:			
200	6 155	1	—
130	3 675	—	1
Вертлюг У6-ШВ14-16ОМ	[illegible] 080	1	1
	5 130	—	1
Ротор У7-520-3	4860	1	—
Буровой насос У8-3	19 320	2	2
Лебедка:			
У2-5-5	26 260	1	—
У2-4-8	20 700	—	1
Силовые агрегаты:			
двухшкивной	6 580	2	3 (2)
то же, но с усиленной системой охлаждения	7 220	2	3 (2)
двухшкивной с коробкой скоростей	17 885	1	—
то же, но с усиленной системой охлаждения	18 430	1	—
одношкивной	4 940	2	1
то же, но с усиленной системой охлаждения	5 725	2	1
с реверсивным устройством	9 075	—	1
то же, но с усиленной системой охлаждения	9 870	—	1
Карданный вал:			
укороченный	565	2	—
удлиненный	595	2	—
Компрессорная установка КСЭ-3М:			
с электроприводом	1 100	1	1
с приводом от трансмиссии силового агрегата	1 325	1	1
Дизель-генераторная станция ЭЛ-100А	4 000	1	1
Консольно-поворотный кран грузоподъемностью 3 *т*	3 800	1	—

14. Буровые установки «Уралмаш-4Э-59» и «Уралмаш-6Э-59»

Буровые установки «Уралмаш-4Э-59» и «Уралмаш-6Э-59» предназначены для вращательного бурения турбинным и роторным способами по породам различной крепости. Техническая характеристика этих установок приведена в табл. 21.

Таблица 21

Техническая характеристика буровых установок «Уралмаш-4Э-59» и «Уралмаш-6Э-59»

Показатели	Тип	
	«Уралмаш-4Э-59»	«Уралмаш-6Э-59»
Максимальная глубина бурения, *м*	5000	3000
Оснастка талевой системы	5×6	5×6
Максимальная грузоподъемность талевой системы, *т*	200	130
Привод лебедки:		
тип электродвигателя	АКБ-114-6	АКБ-104-8
количество	2	2
мощность, *квт*	320	160
скорость вращения, *об/мин*	980	740
напряжение, *в*	500	500
Привод бурового насоса:		
тип электродвигателя	ДС-99-8-8А	ДС-99-8-8А
мощность, *квт*	450	450
скорость вращения, *об/мин*	750	750
напряжение, *в*	6000	6000
Максимальное натяжение каната на барабане лебедки, *т*	24,5	15,9
Диаметр отверстия в столе ротора, *мм*	520	520
Скорость вращения ротора, *об/мин*	42—248	63—175
Компрессор для подачи воздуха к шинно-пневматическим муфтам и тормозу:		
тип	КСЭ-3М	КСЭ-3М
количество	2	2
Тип дизель-генератора	ДГ-50-5	ДГ-50-5

Буровые установки «Уралмаш-4Э-59» (рис. 48, *а*) и «Уралмаш-6Э-69» (рис. 48, *б*) являются модификациями соответственно установок «Уралмаш-3Д-59» и «Уралмаш-5Д-59». Отличается от последних тем, что дизельный привод заменен электрическим, благодаря чему эти установки стали компактнее и легче. Комплекс бурового оборудования состоит из трех основных блоков — вышечного, лебедочного и насосного.

Стоимость буровой установки «Уралмаш-4Э-59» — 90,8 тыс. руб., «Уралмаш-6Э-59» — 66 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Уральский завод тяжелого машиностроения Свердловского совнархоза.

15. Буровая установка «Уралмаш-11ДЭ»

Буровая установка «Уралмаш-11ДЭ» (рис. 49) предназначена для вращательного бурения скважин турбинным и роторным способами по породам различной крепости. Главным приводом установки являются два дизеля мощностью по 800 *л. с.* с генераторами постоянного тока.

Техническая характеристика

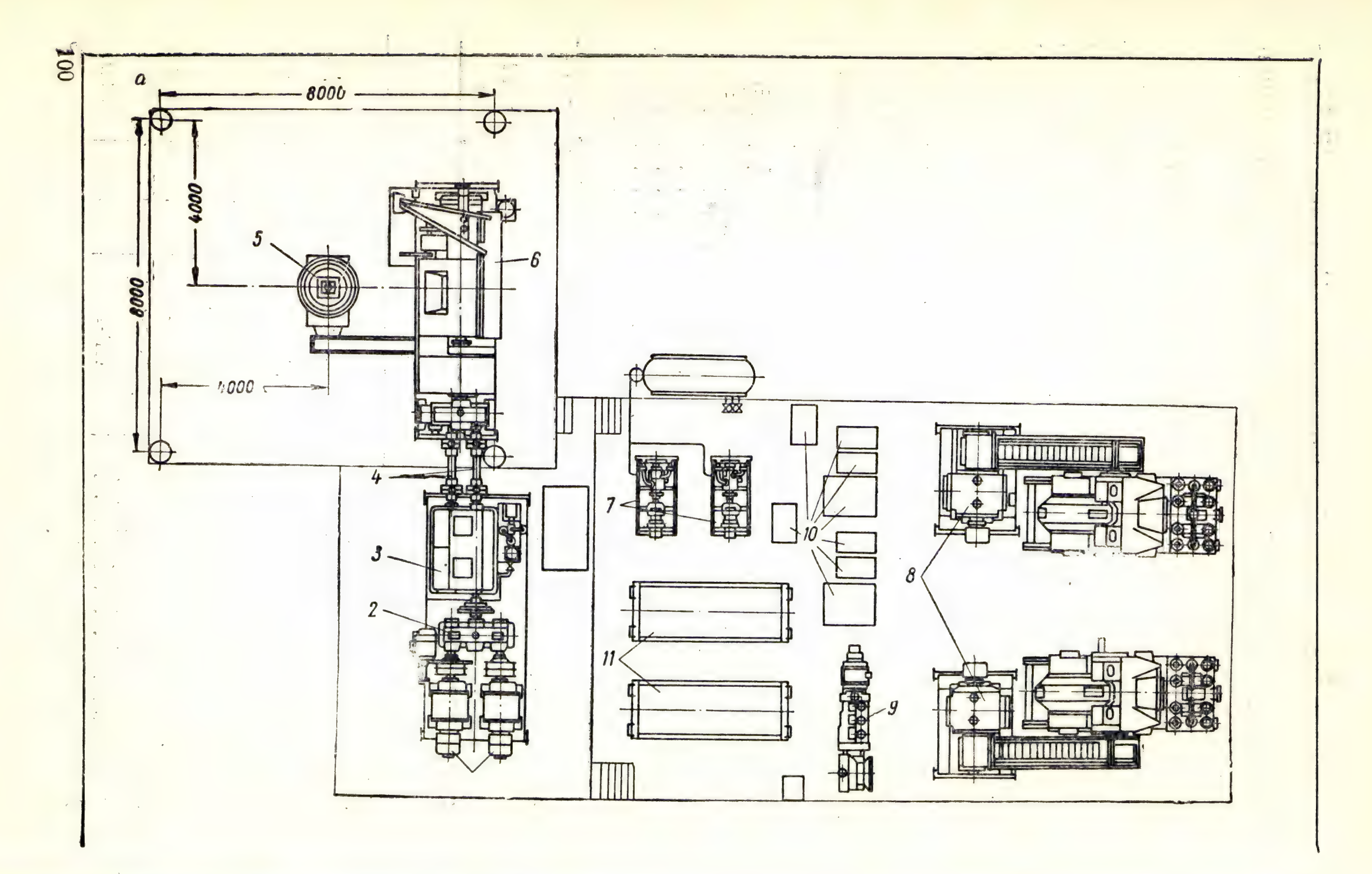
Глубина бурения, *м*	3500
Грузоподъемность талевой системы, *т*	125
Оснастка талевой системы	5×6
Установленная мощность привода лебедки, *квт*	720
Скорость подъема крюка, *м/сек*	0,5÷2
Натяжение ходового конца талевого каната при номинальной грузоподъемности, *т*	15,3
Диаметр талевого каната, *мм*	28
Диаметр отверстия в столе ротора, *мм*	560
Максимальная передаваемая ротору мощность, *л. с.*	350
Максимальное давление, создаваемое насосами, *кг/см²*	180
Максимальная производительность насоса, *л/сек*	42
Мощность привода насоса, *квт*	440
Высота вышки, *м*	42
Вес установки, *т*	310

В комплект установки «Уралмаш-11ДЭ» входит оборудование, приведенное в табл. 22.

Таблица 22

Комплектовочная ведомость буровой установки «Уралмаш-11ДЭ»

Наименование оборудования	Шифр	Количество	Вес, *кг*
Буровая лебедка	У2-6	1	10 400
Приводной двигатель лебедки	—	1	1 000
Вспомогательная лебедка (с электродвигателем)	ЛВ-1	1	11 660
Кронблок	У3-130-3	1	3 152
Талевый блок	У4-130-4	1	4 400
Автоматический элеватор	АЭ-130-1	1	1 600
Ротор (с встроенным клиновым захватом)	У7-560-3	1	7 370
Механический ключ	ЭКБ-3	1	2 830
Автомат подачи инструмента на забой	БАР-1	1	5 060


a
8000
8000
4000
4000
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

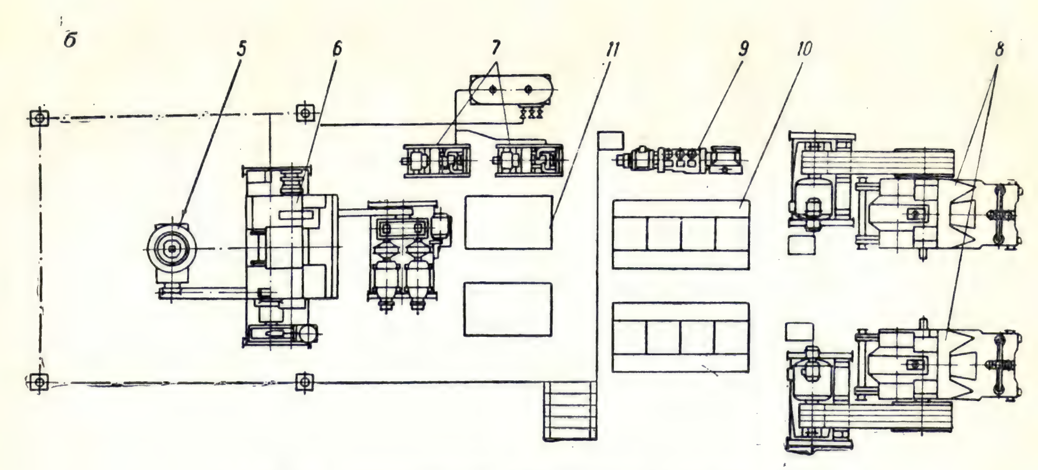


Рис. 48. Расположение оборудования буровых установок:

а — «Уралмаш-4Э-59»; *б* — «Уралмаш-6Э-59»; *1* — электродвигатель лебедки и ротора; *2* — редуктор; *3* — коробка передач; *4* — карданный вал; *5* — ротор; *6* — лебедка; *7* — компрессор; *8* — буровой насос с приводом; *9* — дизель-генератор; *10* — электроаппаратура управления приводом насосов; *11* — станция управления электродвигателями лебедки и ротора

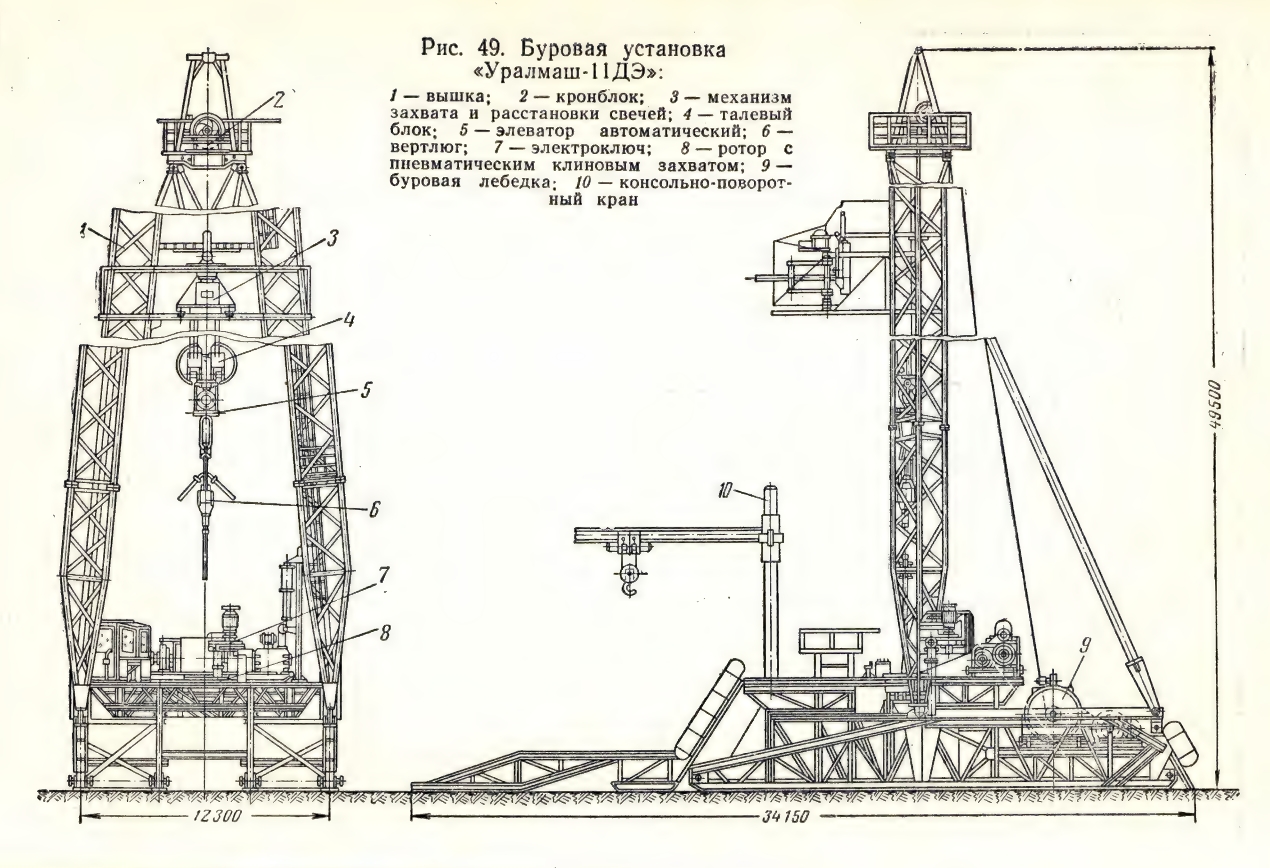


Рис. 49. Буровая установка «Уралмаш-11ДЭ»:

1 — вышка; *2* — кронблок; *3* — механизм захвата и расстановки свечей; *4* — талевый блок; *5* — элеватор автоматический; *6* — вертлюг; *7* — электроключ; *8* — ротор с пневматическим клиновым захватом; *9* — буровая лебедка; *10* — консольно-поворотный кран

Наименование оборудования	Шифр	Количество	Вес, *кг*
Вертлюг	У6-ШВ-14-16ОМ	1	2 080
Дизель-генератор постоянного тока	—	1	1 3135
Дизель-генератор переменного тока	У-14	1	5 700
Буровой насос	У8-4	2	19 500
Компрессорный агрегат с электроприводом	КСЭ-3М	2	1 100

Завод-изготовитель — Уральский завод тяжелого машиностроения Свердловского совнархоза.

16. Буровая установка БУ-200Бр

Буровая установка БУ-200Бр предназначена для бурения скважин глубиной до 5000 *м* турбинным и роторным способами или электробуром в породах различной крепости.

Техническая характеристика

Грузоподъемность талевой системы, *т*	200	
Оснастка талевой системы	5×6	
Диаметр талевого каната, *мм*	33	
Ротор:		
максимальная статическая нагрузка на стол, *т*	200	
максимальная передаваемая мощность, *квт*	215	
проходное отверстие стола, *мм*	560	
скорость вращения стола, *об/мин*	47,7; 83,5; 142	
основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	2320×1350×785	
вес с приводом, *кг*	10 350	
Лебедка:		
передаваемая мощность, *квт*	930	
натяжение ходового конца каната, *т*	23,15	
скорость вращения барабана, *об/мин*	54,6;80,3;134;333	
скорость подъема крюка, *м/сек*	0,29; 0,426;0,713; 1,765	
основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	6850×3249×2285	
вес, *кг*	30 160	
Силовые блоки:	№1	№2
тип дизеля:	М601	
мощность, *л. с.*	700	
количество дизелей	2	1
Основные размеры, *мм*:		
длина	9 640	9 050
ширина	6 596	3 245
высота	2 770	2 940
Вес, *кг*	2 7000	17 100

Буровой насос:	
тип	Б25/200
количество	2
давление, *кг/см²*	200
производительность, *л/сек*	24,5—29
гидравлическая мощность, *л. с.*	653
Основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	3992×3065× ×1732
Вес, *кг*	13 000
Высота А-однообразной трубчатой вышки от стола ротора до оси кронблока, *м*	41,6
Вес вышки, *кг*	27 500
Общий вес установки, *т*	263

Буровая установка БУ-200Бр (рис. 50) состоит из отдельных транспортабельных блоков смонтированных на металлических основаниях.

На центральном блоке, находящемся на разборном металлическом основании, смонтированы ротор с приводом, вспомогательная лебедка, ключ АКБ-3, пневмораскрепитель, пульт управления, приспособление для крепления конца талевого каната и вышка со стояком.

Силовые блоки, буровые насосы с циркуляционной системой с приемными и запасными емкостями, блоки приготовления и очистки раствора, воздухосборник и другое оборудование смонтированы на отдельных самостоятельных фундаментах.

Силовой блок № 1 состоит из двух дизельных агрегатов, двух зубчатых понизительных редукторов, цепного редуктора, карданных валов, трансмиссий к буровым насосам и компрессора. Передача мощности на буровые насосы, лебедку и компрессор осуществляется с помощью карданных валов и цепного редуктора.

Силовой блок № 2 состоит из дизель-генераторной станции с трансмиссией на буровой насос, дизель-генераторной установки У-12, компрессорной установки.

Дизель-генераторная станция служит для питания электроэнергией двигателей привода ротора и всех вспомогательных двигателей. Дизель-генераторная установка У-12 является резервной.

Вращение ротора осуществляется с помощью индивидуального привода — двумя электродвигателями, питающимися от сети переменного тока дизель-генераторной установки. Между ротором и электродвигателями, установлена коробка передач. Для передачи вращения от коробки передач ротору применяется двухрядная цепь с шагом $1^3/_4''$.

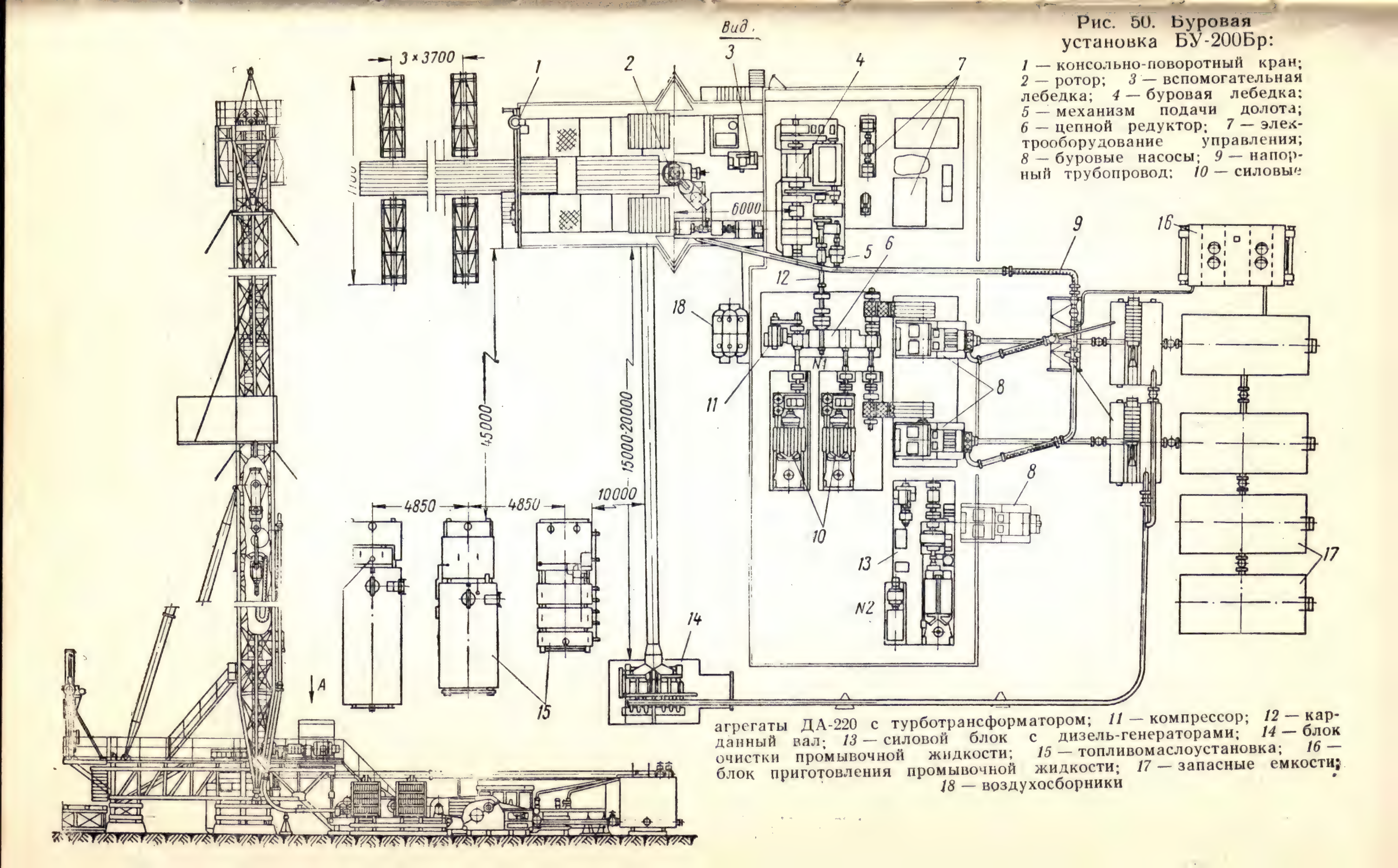


Рис. 50. Буровая установка БУ-200Бр:

1 — консольно-поворотный кран; 2 — ротор; 3 — вспомогательная лебедка; 4 — буровая лебедка; 5 — механизм подачи долота; 6 — цепной редуктор; 7 — электрооборудование управления; 8 — буровые насосы; 9 — напорный трубопровод; 10 — силовые агрегаты ДА-220 с турботрансформатором; 11 — компрессор; 12 — карданный вал; 13 — силовой блок с дизель-генераторами; 14 — блок очистки промывочной жидкости; 15 — топливомаслоустановка; 16 — блок приготовления промывочной жидкости; 17 — запасные емкости; 18 — воздухосборники

Вблизи ротора устанавливается вспомогательная лебедка, которая служит для подтаскивания различных грузов, связанных с работами по довинчиванию и докреплению обсадных труб диаметром более 6″ с помощью круговых и машинных ключей при выходе из строя ключа АКБ-3. Привод вспомогательной лебедки состоит из электродвигателя и червячного редуктора.

Ключ АКБ-3 и пневмораскрепитель служат для свинчивания и развинчивания бурильных и обсадных труб при спуско-подъемных операциях.

А-образная вышка установлена на основании на специальных опорах и зафиксирована в вертикальном положении двумя подкосами. Размеры основания: длина 43,5 *м*, ширина 11,35 *м*, высота 3,61 *м*. Вес 41 *т*.

Буровая лебедка смонтирована на подлебедочной раме.

Для установки свеч на основании установки имеются два подсвечника; консольно-поворотный кран грузоподъемностью 2 *т* служит для подачи бурильных труб с мостков на буровую установку.

Завод-изготовитель — Машиностроительный завод Волгоградского совнархоза.

17. Буровые установки БУ-75Бр и БУ-75БрЭ

Буровые передвижные установки БУ-75Бр и БУ-75БрЭ предназначены для бурения скважин диаметром 190 *мм* и глубиной до 2400 *м* в породах различной крепости роторным и турбинным способами.

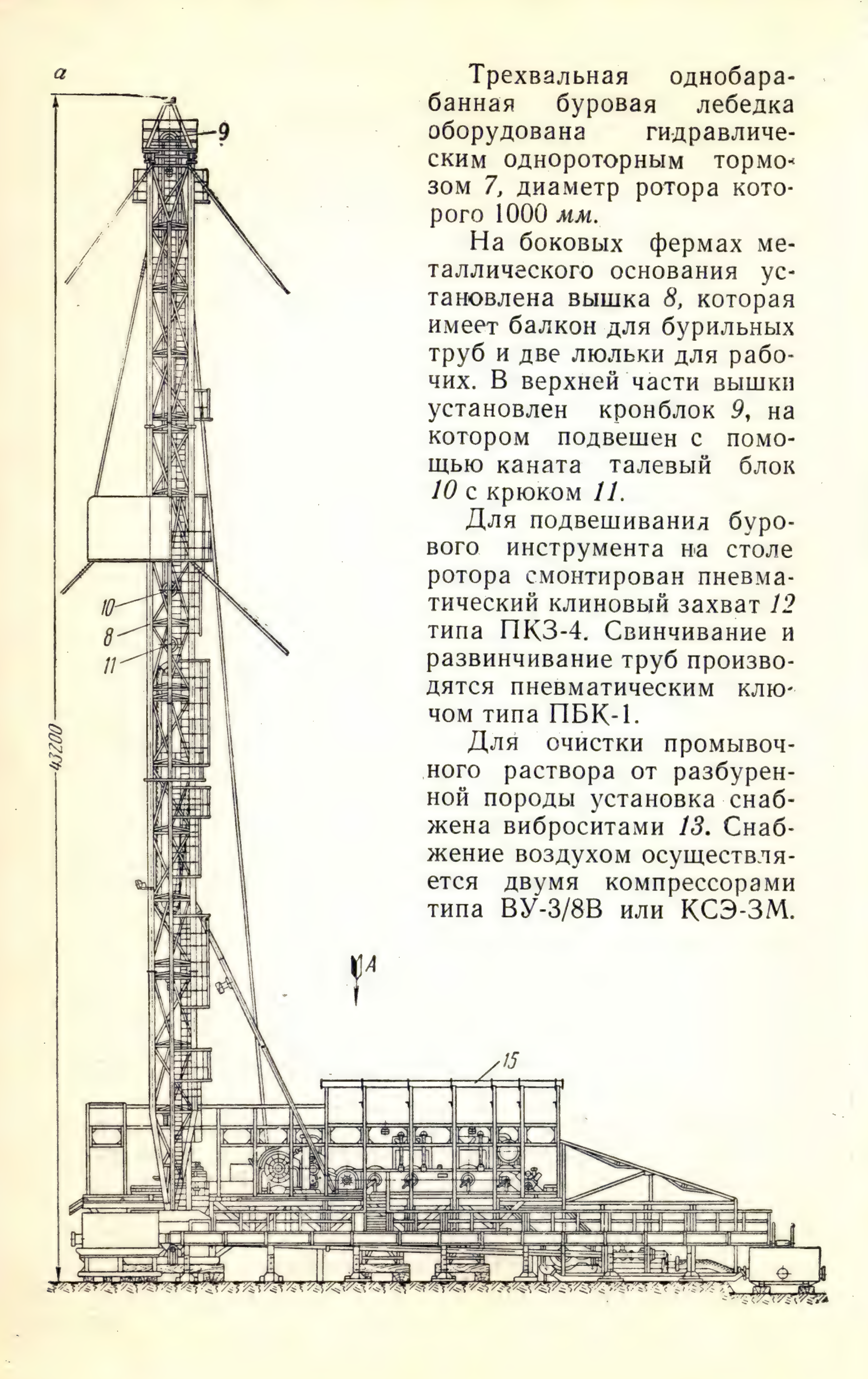
Техническая характеристика

	БУ-75Бр	БУ-75БрЭ
Грузоподъемность талевой системы, *т*	75	75
Оснастка талевой системы	4×5	4×5
Диаметр талевого каната, *мм*	25—28	26
Ротор:		
максимальная статическая нагрузка на стол, *т*	75	75
максимальная передаваемая мощность, *квт*	246	220
проходное отверстие стола, *мм*	450	450
максимальная скорость вращения стола, *об/мин*	173	165
основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	2000×1 550××750	2 000××1 550×750
вес, *кг*	2 970	2 970

Лебедка:		
натяжение ходового конца каната, *т*	10,7	10,7
скорость подъема крюка, *м/сек*	0,3—1,6	0,4—1,8
основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	5 000×3 150××2 385	5 000××1350×2 385
вес, *кг*	13 700	13 700
Силовой блок:		
тип дизеля	1Д12	—
количество	2	—
мощность одного дизеля, *л. с.*	400	—
вес, *кг*	6 210	—
Буровой насос:		
тип	БН-150	БН-150
количество	2	2
производительность, *л/сек*	13—18	13—18
давление, *кг/см²*	150	150
вес, *кг*	11 600	11 600
Цепной редуктор:		
максимальная передаваемая мощность, *л. с.*	800	435
количество трансмиссионных валов	4	2
передаточное отношение между валом второго двигателя и трансмиссионным валом коробки передач	2,44	—
передаточное отношение между валом первого двигателя и валом насосной трансмиссии	1,7	1,7
основные размеры (длина, высота, ширина), *мм*	5 860×1 240××1 600	2 416××1 055×1 180
вес, *кг*	4 988	2 300
Карданный вал:		
передаваемая мощность, *л. с.*	300	300
максимальная скорость вращения, *об/мин*	567	445
максимальный угол поворота в шарнирах, *град*	15	15
вес, *кг*	203	203
Общий вес буровой установки, *т*	138	142

Основное оборудование буровой установки БУ-75Бр (рис. 51, *а*) смонтировано на сборно-разборном металлическом основании *1*, состоящим из двух боковых ферм и центрального блока. Размеры основания: длина 17 435, ширина 11 340, высота 2786 *мм*. Вес 25 *т*.

На центральном блоке основания смонтированы два силовых агрегата *2*. Каждый силовой агрегат состоит из дизеля 1Д12 и турботрансформатора ТТК-1. Передача к цепному редуктору *3* осуществляется через шиннопневматические муфты ШПМ-500. От цепного редуктора мощность отбирается на трансмиссию буровых насосов *4*, буровую лебедку *5* и ротор *6*.



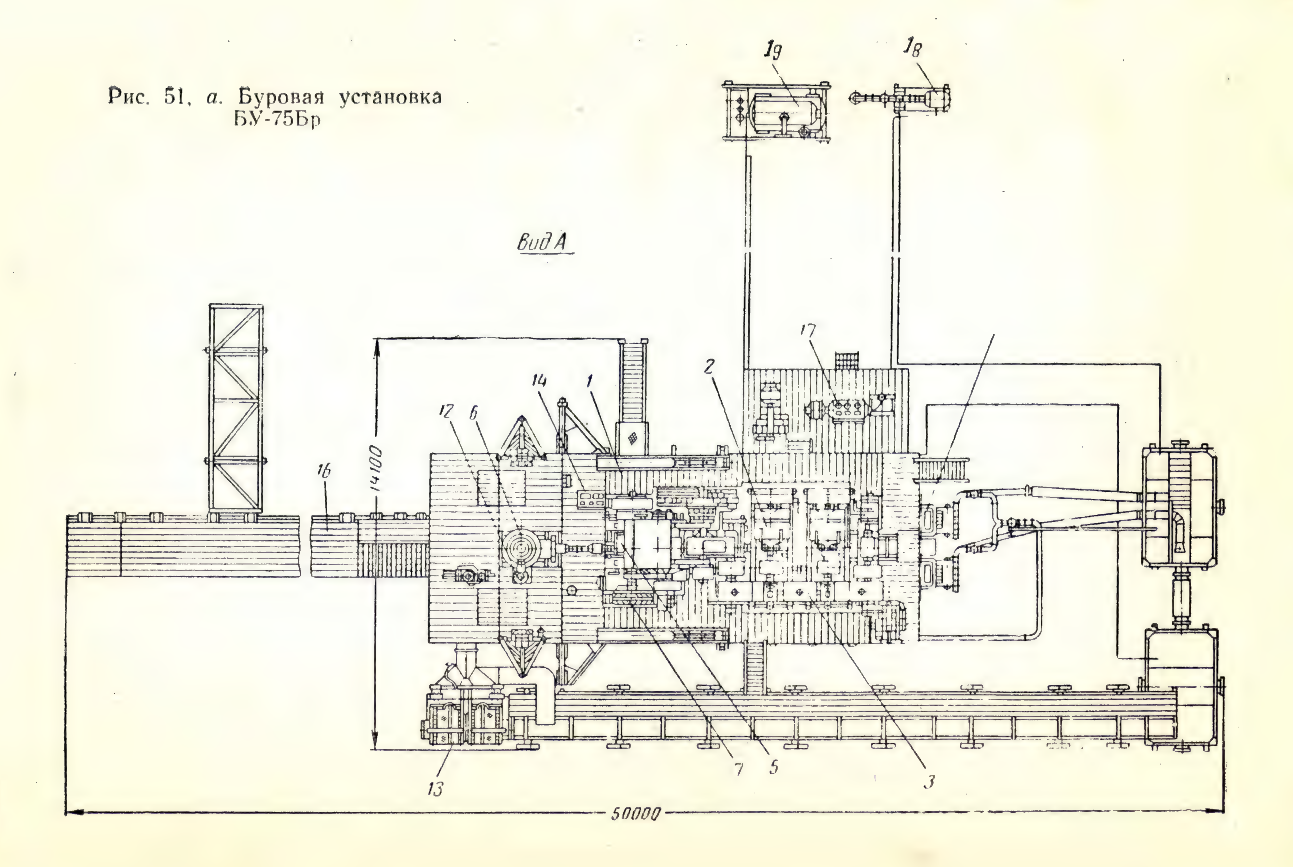
Трехвальная однобарабанная буровая лебедка оборудована гидравлическим однороторным тормозом *7*, диаметр ротора которого 1000 *мм*.

На боковых фермах металлического основания установлена вышка *8*, которая имеет балкон для бурильных труб и две люльки для рабочих. В верхней части вышки установлен кронблок *9*, на котором подвешен с помощью каната талевый блок *10* с крюком *11*.

Для подвешивания бурового инструмента на столе ротора смонтирован пневматический клиновый захват *12* типа ПКЗ-4. Свинчивание и развинчивание труб производятся пневматическим ключом типа ПБК-1.

Для очистки промывочного раствора от разбуренной породы установка снабжена виброситами *13*. Снабжение воздухом осуществляется двумя компрессорами типа ВУ-3/8В или КСЭ-3М.

Рис. 51, *а*. Буровая установка БУ-75Бр



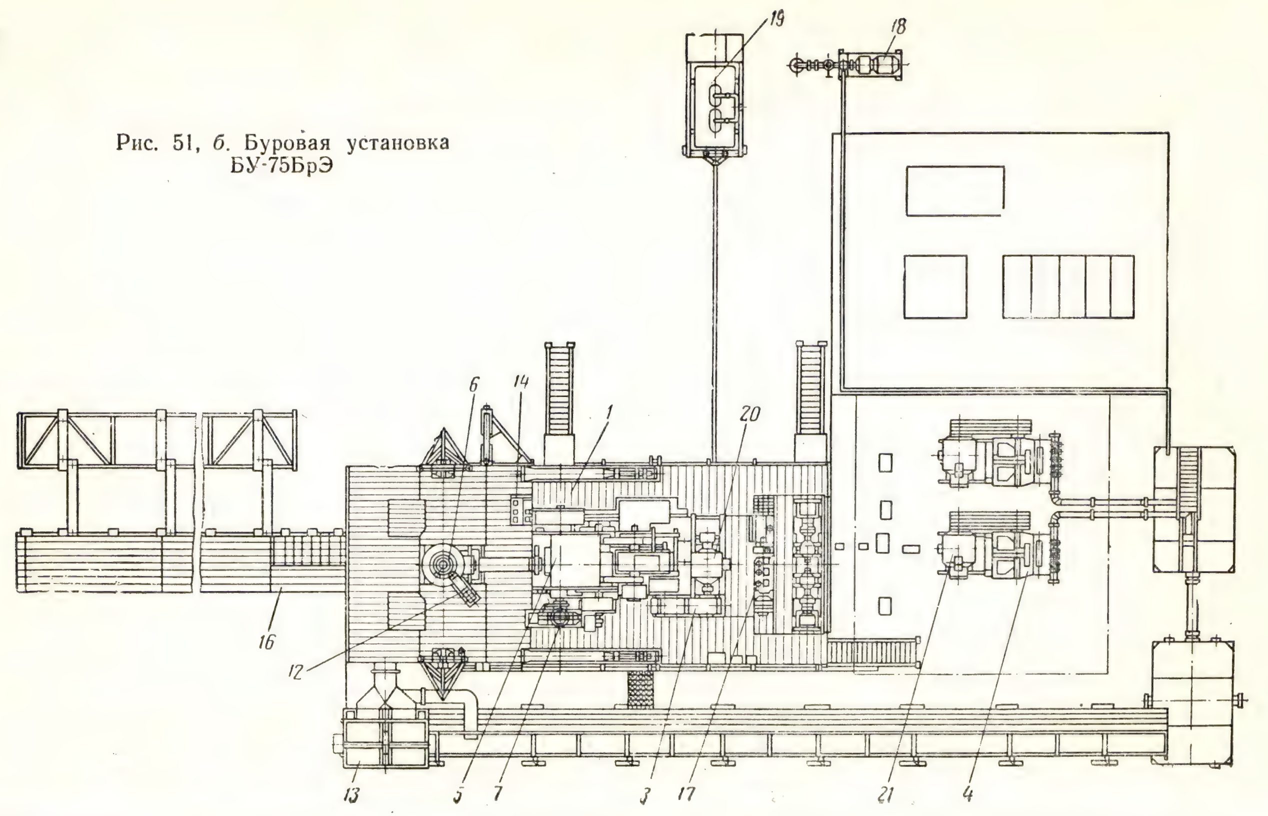


Рис. 51, *б*. Буровая установка БУ-75БрЭ

Очищенный раствор по желобам поступает в два приемных чана емкостью по 13 $м^3$ каждый.

Буровая установка управляется с пульта *14*.

Долото на забой подается регулятором веса АВЭ75.

Буровая установка оборудована металлическим каркасом укрытия *15*, приемными мостками *16*, электростанцией *17* на 50 *квт*, насосом *18* для подачи воды, топливомаслоустановкой *19*, двумя компрессорами, комплектом малой механизации, запасными частями и слесарно-монтажным инструментом.

В буровой установке БУ-75БрЭ (рис. 51, *б*) на главном приводе вместо дизелей установлены:

для привода лебедки — асинхронный двигатель *20* типа АК-122-6 (мощность 320 *квт*, 6000 *в*, 1000 *об/мин*); для привода буровых насосов — два синхронных двигателя *21* типа ДС385-9-8А (мощность по 320 *квт*, 6000 *в*, 750 *об/мин*).

На вспомогательных установках используются следующие асинхронные двигатели на напряжение 380 *в*: для механизации подачи долота — АОС63-4 (14 *квт*, 1350 *об/мин*); для компрессоров — А81-6 (28 *квт*, 1000 *об/мин*); для насоса подачи воды — А42-2 (4,5 *квт*, 1420 *об/мин*); для вибросит — АО42-4 (2,8 *квт*, 1420 *об/мин*).

Буровой блок транспортируют гусеничным тяжеловозом Т-40 на тележке «Восток». Транспортирование насосов, топливомаслоустановки, компрессорной установки электростанции, установки для очистки промывочного раствора и вспомогательного оборудования производят отдельно.

Стоимость буровых установок БУ-75Бр и БУ-75БрЭ — по 113 тыс. руб.

Завод-изготовитель — машиностроительный завод Волгоградского совнархоза.

18. Буровая установка БУ-50Бр

Буровая передвижная установка БУ-50Бр предназначена для бурения скважин в породах различной крепости турбинным, роторным способами и электробуром.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	3000
Конечный диаметр бурения, *мм*	190
Оснастка талевой системы	4×5
Грузоподъемность, *т*:	
номинальная	50
аварийная	70
Натяжение ходового конца талевого каната, *т*	7,1
Диаметр каната, *мм*	24
Максимальная скорость подъема крюка, *м/сек*	1,5

Ротор:	
максимальная статическая нагрузка на стол, *т*	50
максимальная передаваемая мощность, *квт*	75
диаметр проходного отверстия стола, *мм*	360
скорость вращения стола, *об/мин*	75—134
основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	3942×1160××1215
вес, *кг*	2500
Лебедка:	
скорость вращения барабана, *об/мин*:	
бурового	55÷401
вспомогательного	78÷335
Передаваемая мощность, *л. с.*	400
Основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	4420×3350××2480
Вес, *кг*	10 020
Буровой насос:	
тип	БН-150
количество	2
мощность, *л. с.*	330
максимальное давление, *кг/см²*	150
максимальная производительность, *л/сек*	22,4
Вышка:	
тип	А-образная
высота от стола ротора до оси кронблока, *мм*	8 755
вес, *кг*	9 094
Редуктор автомата подачи:	
передаточное число	6,45
передаваемая мощность, *л. с.*	13,6
скорость вращения входного вала, *об/мин*	980
максимальный момент на выходном валу, *кгм*	58,3
Гидравлический тормоз:	
диаметр ротора, *мм*	800
скорость вращения ротора, *об/мин*	500
основные размеры, *мм*:	
высота	1038
длина	1112
ширина	495
емкость холодильника, *м³*	0,35
вес с холодильником, *кг*	1 038
Сито-гидроциклонная установка:	
максимальная производительность, *л/сек*	25÷30
минимальное допустимое давление в нагнетательном трубопроводе, *кг/см²*	2
установленная мощность, *квт*	30,8
число колебаний вибросита в минуту	1 420 и 1 800
Вертикально-шламовый насос:	
производительность, *м³/ч*	150
давление, *м вод. ст.*	30
диаметр всасывающего и нагнетательного отверстий, *мм*	125
основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	240×1750××2390

вес, *кг*	2 461
основные размеры установки в рабочем положении, *мм*:	
длина	24 000
ширина	20 900
высота (до кронблока)	31 290
Общий вес установки, *т*	95,3

Характеристика асинхронных электродвигателей на 380 *в* с короткозамкнутым ротором и синхронного генератора переменного тока буровой установки БУ-50Бр приведена в табл. 23.

Таблица 23

Место установки	Тип	Количество	Мощность, *квт*	Скорость вращения, *об/мин*
Лебедка	А-103-8	2	2×125	730
Ротор	А-101-8	1	75	730
Механизм подачи долота	АО-63-6	1	10	980
Компрессор	АО-51-4	1	4,5	1440
Гидроциклон	АО-73-4	1	2,8	1460
Вибросито	АО-42-4	1	2,8	1420
Насосно-силовой блок	ГСЗ-85-5-6А	2	2×224	1000

Буровая установка БУ-50Бр (рис. 52) состоит из пяти блоков: роторного, лебедочного, двух насосно-силовых и сито-гидроциклонного. На металлическом основании *1* роторного блока расположены ротор *2* с электроприводом, установка пневмораскрепителя и буровая вышка *3* с талевой системой *4*. Ротор имеет индивидуальный электропривод, состоящий из электродвигателя, коробки передач, пневматической муфты и карданного вала.

Лебедочный блок буровой установки смонтирован на двухосной колесной тележке, на которой установлены: двухбарабанная лебедка *5* со встроенной трехскоростной коробкой передач, привод с двумя электродвигателями *6* переменного тока, механизм подачи долота, вспомогательный гидродинамический тормоз *7*, пульт управления, компрессор *8* с приводом от двигателей лебедки, а также воздухосборник *9* с коммуникациями.

На раме каждого насосно-силового блока смонтированы дизель *10* типа В2-300АВ (мощность 300 *л. с.*, 1000—1500 *об/мин*) с генератором *11* переменного тока и буровой насос *12*, соединенный с генератором через понизительный зубчатый редуктор *13*.

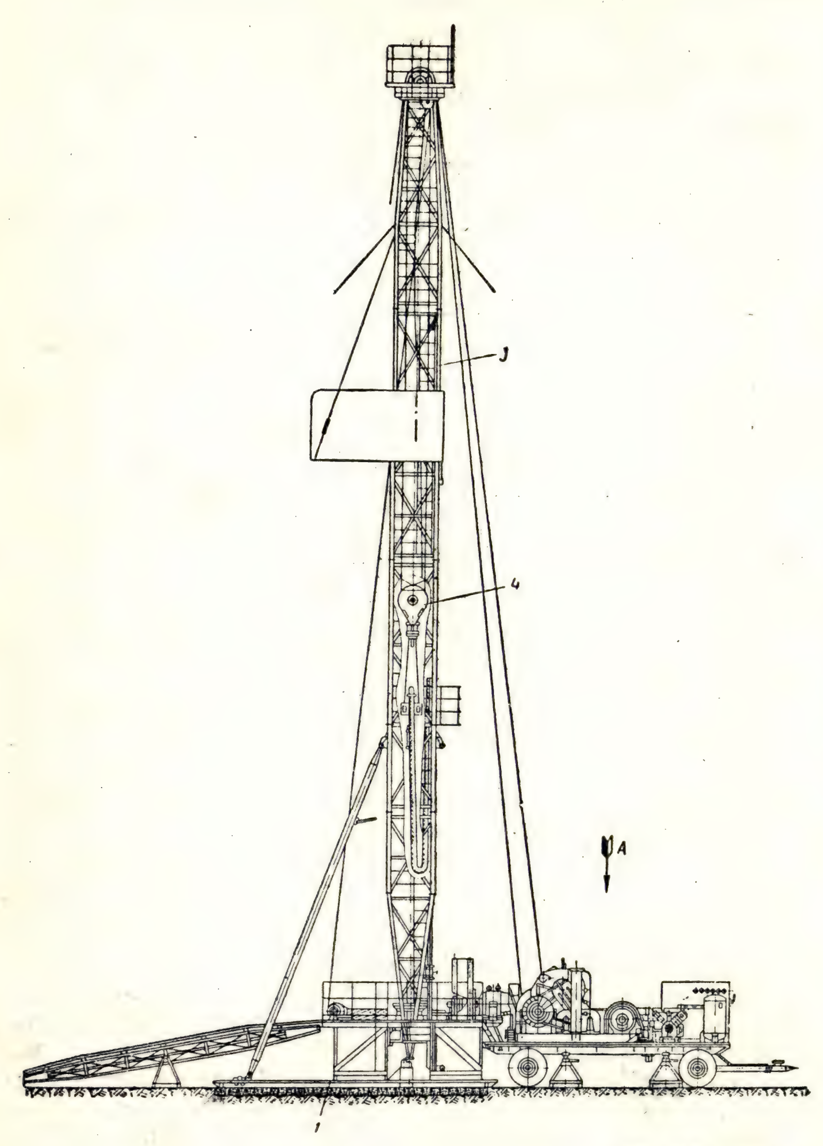
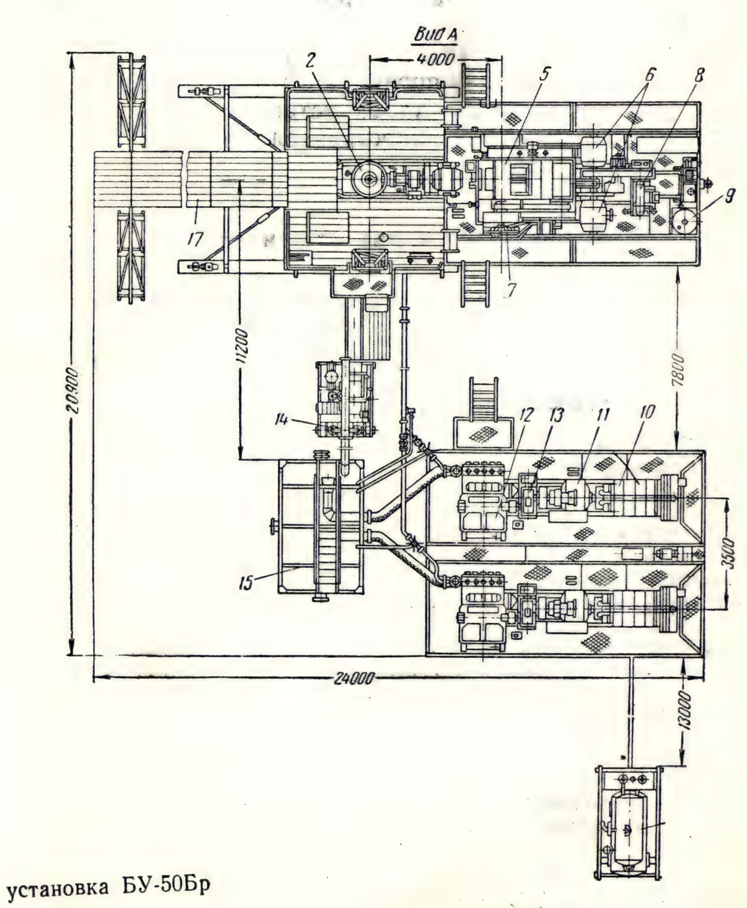


Рис. 52. Буровая



установка БУ-50Бр

Сито-гидроциклонный блок *14* состоит из вибросита с электродвигателем, двух гидроциклонов, шламового насоса с электродвигателем и системы трубопроводов. Все узлы блока смонтированы на общей раме, служащей одновременно емкостью.

В комплект буровой установки входит: оборудование для приготовления раствора, приемная емкость *15*, топливомаслоустановка *16* и приемные мостки *17*.

Буровую установку на небольшие расстояния транспортируют на собственных салазках трактором, а на большие расстояния — автомашиной.

Дизели на приводе буровых насосов могут быть заменены электродвигателями переменного тока, без изменения конструкции остальных узлов установки.

Завод-изготовитель — машиностроительный завод Волгоградского совнархоза.

19. Буровая установка «Уфимец»

Буровая передвижная установка «Уфимец» предназначена для бурения структурно-поисковых и разведочных скважин в породах различной крепости.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	2000
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	400
конечный	95—120
Диаметр бурильных труб, *мм*	64
Высота вышки, *м*	26,6
Грузоподъемность талевой системы, *т*	48
Оснастка талевой системы	3×4
Ротор:	
проходное отверстие стола, *мм*	192
скорость вращения, *об/мин*	70; 122; 180; 252; 314; 440
грузоподъемность, *т*	40
Лебедка:	
грузоподъемность, *кг*	8000
емкость барабана, *м*:	
для каната диаметром 18,5 *мм*	380
для каната диаметром 12 *мм*	1200
Буровой насос:	
тип	9Гр
количество	1
производительность, *л/сек*	10
давление, *кг/см*^{2}	80
приводная мощность, *л. с.*	60

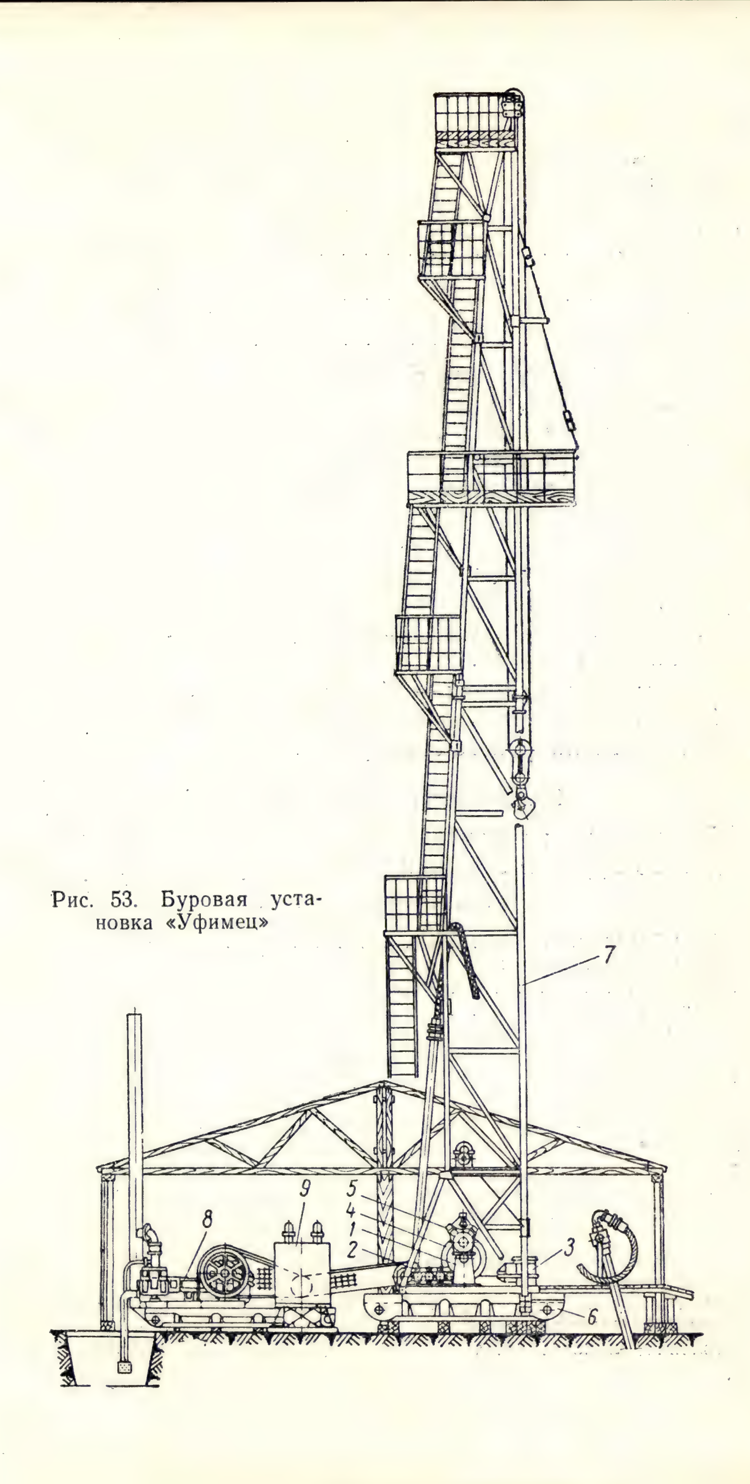


Рис. 53. Буровая установка «Уфимец»

Привод установки:	
тип двигателя	Дизель В2-300
количество	1
мощность, *л. с.*	300
Основные размеры (длина, ширина, высота) блоков, *мм*:	
лебедочного	4300×2400××2000
насосного	4300×2400××1500
Вес установки, *т*	22,6

В буровой установке «Уфимец» (рис. 53) лебедочный блок смонтирован на раме и состоит из лебедки *1*, коробки передач *2*, ротора *3*, гидротормоза *4* и регулятора *5* подачи долота. Рама лебедки установлена на санях *6*, задние опоры которых шарнирные и на них установлена вышка *7*, а передние — откидные, служащие основными опорами для передних ног вышки, несущих основную нагрузку. Передние опоры во время транспортирования откидывают к ротору для транспортабельности.

Насосный блок *8* с силовым агрегатом *9* смонтирован на специальных санях.

Стоимость установки — 41 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Ишимбайский машиностроительный завод Башкирского совнархоза.

20. Буровая установка УРБ-5

Передвижная установка УРБ-5 предназначена для разведочного бурения скважин в породах различной крепости.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	2000
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	346
конечный	118
Оснастка талевой системы	3×4
Максимальная грузоподъемность, *т*:	
при одном двигателе	23
при двух двигателях	43
Скорость подъема крюка, *м/сек*	0,32÷1,66
Ротор:	
тип	РУ-360
статическая нагрузка на стол, *т*	50
скорость вращения стола, *об/мин*	87,5; 135; 203; 304
диаметр проходного отверстия стола, *мм*	360
Буровой насос:	
тип	БН-150
производительность, *л/сек*	9,3—18,3
давление, *кг/см²*	76—160

Силовая установка:
тип дизеля 1Д6
количество 2
мощность, *л. с.* . . . . 2×150
Компрессорная установка:
тип компрессора ГАРО-155
количество 2

Буровая установка УРБ-5 (рис. 54) состоит из лебедочно-роторного, насосного и мачтового блоков, основные размеры и вес которых приведен в табл. 24.

Таблица 24

Основные размеры и вес блоков установки УРБ-5 в транспортном положении

Наименование блоков	Основные размеры, *м*			Вес, *т*
	длина	ширина	высота	
Роторно-лебедочный	11,9	3,2	3,3	20
Насосный	9,5	3,2	3,4	13
Мачтовый	15,8	3,2	4,0	14

На раме лебедочно-роторного блока смонтированы: двигатель *1*, от которого вращение передается ротору *2* и двухбарабанной лебедки *3*. Лебедка оборудована двухленточным, пневматическим и гидравлическим тормозами. С двигателем через трансмиссию соединены генератор *4* типа ДГС-92-4 и компрессор *5*, необходимый для подвода сжатого воздуха к шиннопневматическим муфтам. Механизмами установки управляют со щита *6*. В конце рамы установлен рессивер с запасным компрессором *7*. Лебедочно-роторный блок снабжен укрытием-каркасом *8*.

Мачтовый блок *9* служит для транспортирования мачты *10*.

Мачта МТ28/40 — наклонная, телескопическая, двухсекционная, с открытой передней гранью. В рабочее положение мачту поднимают гидравлическим домкратом *11* и закрепляют пневмораскрепителем *12*.

К вертлюгу *13* через шланг *14* подводят промывочный раствор, очистка которого осуществляется гидроциклонным устройством, оборудованным насосом $2^1/_2$НФ.

Стоимость буровой установки УРБ-5 71 500 руб.

Завод-изготовитель — Кунгурский машиностроительный завод Пермского совнархоза.

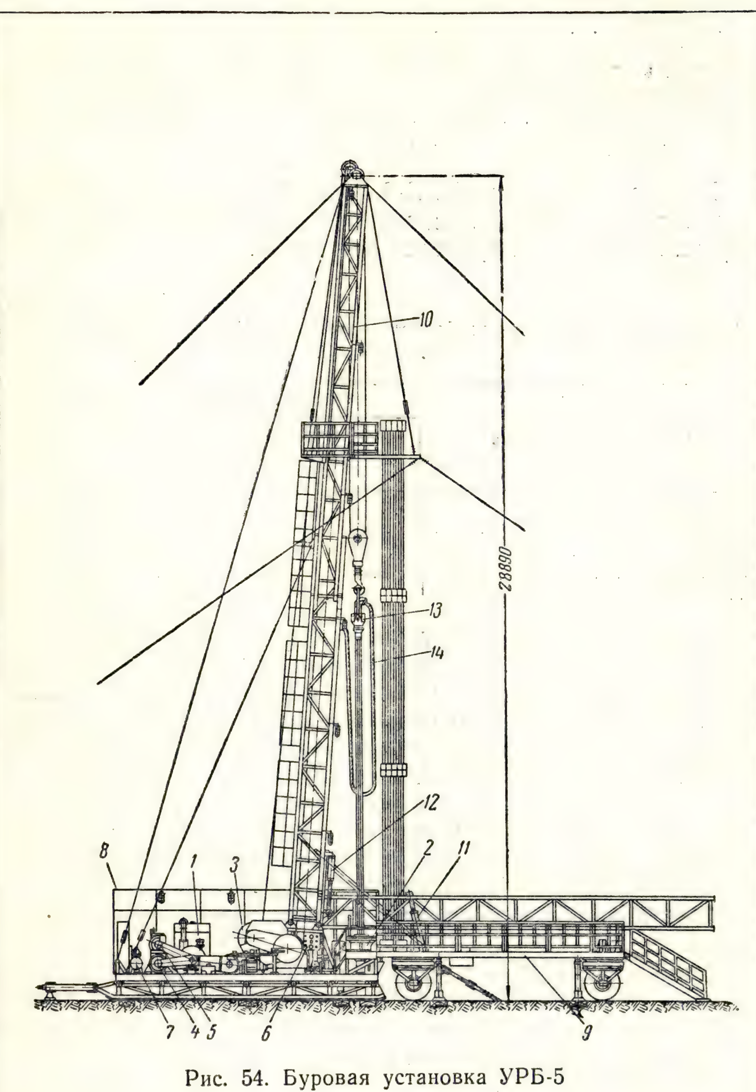


Рис. 54. Буровая установка УРБ-5

21. Буровая установка УБШ-1

Буровая передвижная установка УБШ-1 предназначена для структурно-поискового бурения скважин в породах различной крепости.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	До 2200
Оснастка талевой системы	3×4
Диаметр каната, *мм*	22—26,5
Скорость подъема крюка, *м/сек*	0,2; 0,4: 0,71; 1,29
Натяжение каната, набегающего на барабан лебедки, *т*	9,5
Привод:	
тип дизеля	В2-300А
количество	1
скорость вращения, *об/мин*	1500
мощность, *л. с.*	300
Вышка (башенная, трубная, разборная):	
тип	В-26/50
Грузоподъемность, *т*:	
статическая	50
кратковременная	60
высота от низа полозьев до оси кронблока, *м*	27,6
разнос ног, *м*	6,25
вес, *кг*	13 116
Ротор:	
статическая нагрузка на стол, *т*	50
диаметр проходного отверстия стола, *мм*	360
скорость вращения, *об/мин*: прямой ход	82; 152; 276
обратный ход	66
Тип бурового насоса	9МГр
Компрессорная станция:	
тип компрессора на лебедочно-роторном блоке	КСЭ-3М
тип компрессора на вспомогательном блоке	ВУ-3/8
давление воздуха, *ати*	8
производительность, $м^3/мин$	3
Основные размеры установки, *мм*:	
длина	20 000
ширина	11 800
высота	20 200
Вес буровой установки, *т*	54,5

Буровая установка УБШ-1 (рис. 55) состоит из трех блоков: лебедочно-роторного, насосного и вспомогательного, основные размеры и вес которых приведены в табл. 25.

На санях *1* лебедочно-роторного блока смонтированы: ротор *2*, карданный вал *3*, буровая однобарабанная лебедка *4* с гидротормозом, коробка скоростей, главный фрикцион, зубчатый редуктор *5*, силовая установка *6*, гидравлический механизм подачи долот на забой, аварийный

привод подъема, трансмиссия насоса, дополнительный компрессор, пульт управления.

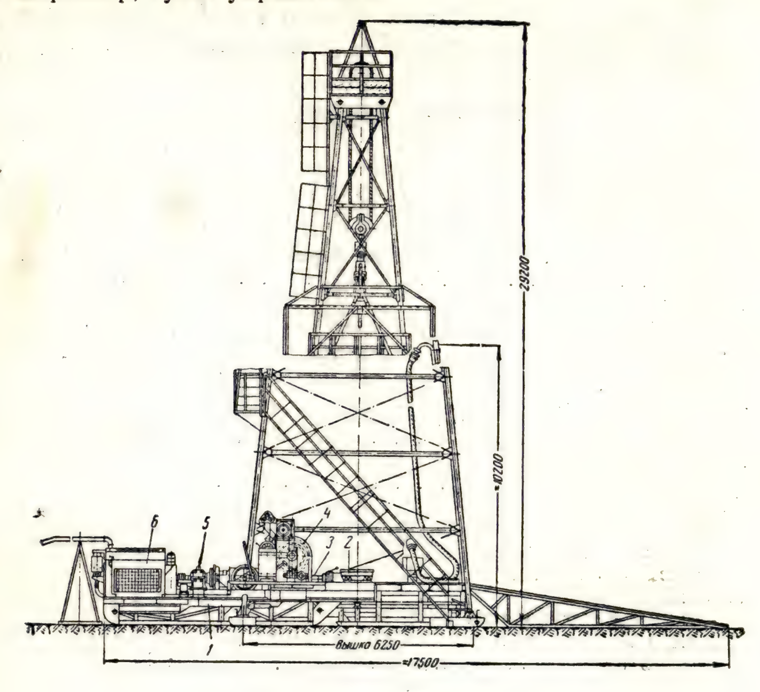


Рис. 55. Буровая установка УБШ-1

Таблица 25

Основные размеры и вес блоков установки УБШ-1

Наименование блоков	Основные размеры, м			Вес, т
	длина	ширина	высота	
Лебедочно-роторный .	7,85	3,35	3,15	19
Насосный	3,6	2,6	2,5	8,4
Вспомогательный . .	6,03	2,6	3,0	7
Вышка	6,25	6,25	27,8	13,1

Насосный блок смонтирован на самостоятельной раме-санях.

На раме-санях вспомогательного блока смонтированы: установка дизель-генератора ДГ-50-4, компрессор ВУ-3/8 с электродвигателем и воздухосборником, электрораспре-

делительный щит, электродвигатель аварийного привода подъема и различные узлы обвязки.

Стоимость буровой установки УБШ-1 — 41 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Бакинский завод им. лейтенанта Шмидта Азербайджанского совнархоза.

22. Буровая установка БУ-40

Буровая передвижная установка БУ-40 предназначена для бурения скважин в породах различной крепости.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	1000
Диаметр скважины, *мм*	243
Диаметр бурильных труб, дюймы	$4^1/_2$
Вышка:	
высота, *м*	24 и 39
вес, *т*	11,8
Грузоподъемность талевой системы, *т*	40
Диаметр талевого каната, *мм*	24
Оснастка талевой системы	3×4
Максимальное натяжение каната, *т*	8,5
Скорости подъема крюка, *м/сек*	0,35; 0,62; 0,92; 1,30
Привод:	
тип дизеля	В2-300
количество	2
общая мощность, *л. с.*	2×300
Лебедка:	
тип	БУ-40
диаметр барабана, *мм*	400
длина, *мм*	750
Ротор:	
диаметр проходного отверстия стола, *мм*	450
скорость вращения стола, *об/мин*	80; 150; 210; 300
Буровой насос:	
тип	НГ-150
производительность насосов, *л/сек*	24
давление, *кг/см²*	150
Основные размеры установки, *мм*:	
длина	27 000
ширина	10 000
высота	40 000
Общий вес установки, *т*	85

В комплект установки входит оборудование, приведенное в табл. 26.

Буровая установка БУ-40 (рис. 56) состоит из двух двигателей *1* с редукторами *2*, трансмиссий *3*, коробки передач *4*, лебедки *5*, ротора *6*, двух буровых насосов *7*, талевой системы, секционной вышки, разборного металлического

основания, глиномешалки *8* с металлическими желобами, топливомаслоустановки с заправочным инвентарем, вспомогательной электроустановки, разборного щитового рабочего помещения и передвижной котельной установки с отопительной системой для обогрева буровой установки в зимнее время.

Таблица 26

Комплект бурового оборудования БУ-40

Наименование оборудования	Количество	Вес, *кг*
Лебедка	1	4680
Ротор	1	2728
Кронблок	1	1642
Талевый блок	1	959
Крюк	1	564
Вертлюг	1	592
Коробка скоростей	1	1954
Буровой насос	2	8200
Топливомаслоустановка Очерского завода	1	2000
Водомаслогрейка	1	—
Дизель-генератор (24-13/18)	1	1470
Глиномешалка емкостью 3 $м^3$	1	2620
Компенсатор	1	—
Стояк	1	—
Приемные емкости (до 15 $м^3$)	2	1220
Емкости для запаса: воды, промывочного раствора, топлива и масла	—	—

Мощность от двигателей к рабочим агрегатам передается через четырехскоростную коробку передач.

Привод ротора осуществляется карданным валом, привод лебедки — двухрядной цепью с шагом $1^3/_4''$, привод насоса — клиновидными ремнями профиля Д от блокирующей трансмиссии. Двигатели сблокированы трехрядной цепью с шагом $1^1/_4''$.

Стоимость буровой установки БУ-40 — 51 тыс. руб.

Завод-изготовитель — машиностроительный завод Волгоградского совнархоза.

23. Буровая установка БА-40 «Восток»

Передвижная буровая установка БА-40 «Восток» предназначена для бурения скважин глубиной 800—1000 *м*.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м* . . . . До 1000
Диаметр бурильных труб, дюймы . . . . $4^1/_2$

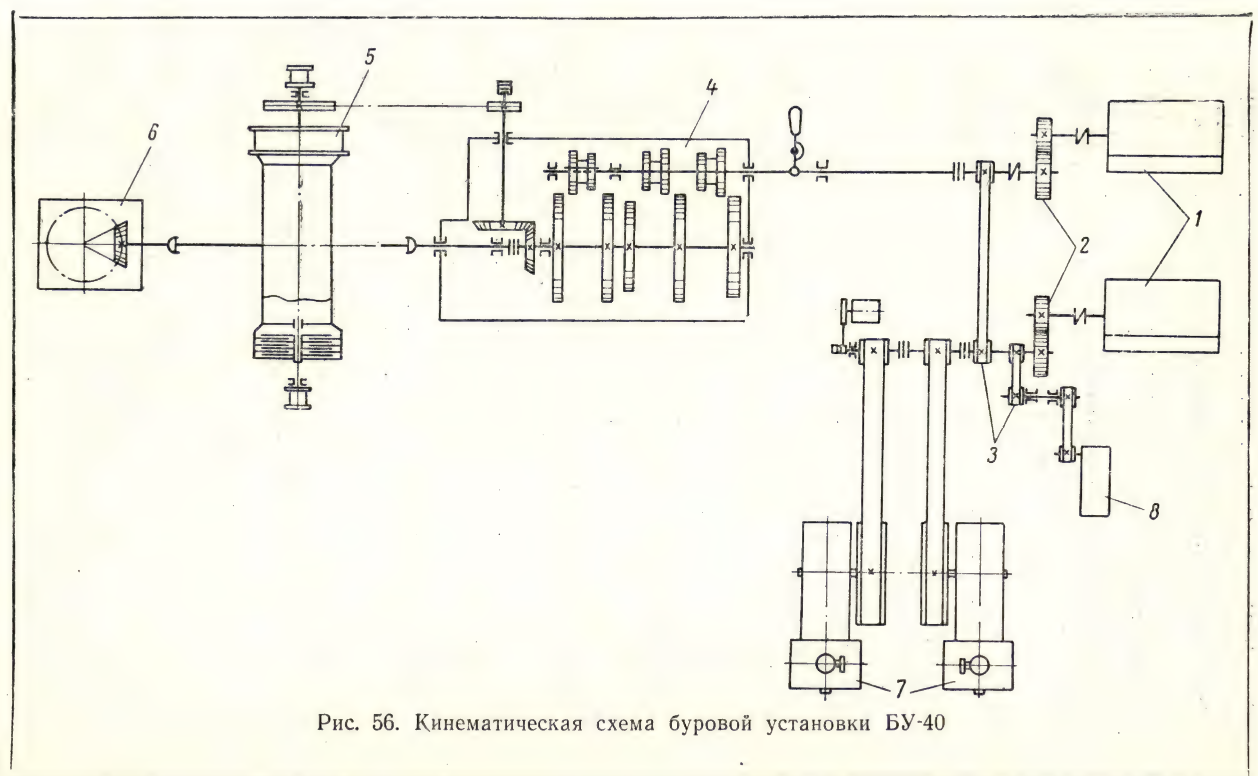


Рис. 56. Кинематическая схема буровой установки БУ-40

Оснастка талевой системы	3×4
Диаметр талевого каната, *мм*	22
Грузоподъемность талевой системы, *т*	40
Лебедка:	
тип	ЛI-11КМ
диаметр барабана, *мм*	345
длина барабана, *мм*	910
максимальное натяжение каната, *т*	10,4
скорость подъема крюка, *м/сек*	0,14; 0,33; 0,58; 0,94; 1,41
Вышка:	
тип	Телескопическая
высота, *м*	21
размеры основания, *м*	1,4×2,1
длина в транспортном положении, *м*	13,8
Привод:	
тип дизеля	В2-300
количество	2
тип дизель-генератора	24-13/18
количество	2
установленная мощность, *л. с.*	660
Буровой насос:	
тип	НГ-2Ц2
количество	2
производительность, *л/сек*	17,5
рабочее давление, *ати*	80
вес, *кг*	3800
Ротор:	
диаметр проходного отверстия в столе, *мм*	336
скорость вращения стола, *об/мин*	27; 66; 115; 185; 280
вес, *кг*	1400
Основные размеры установки, *мм*:	
длина	15 895
ширина	6 700
высота (без вышки)	4 800
Общий вес установки, *т*	20

Буровая установка БА-40 «Восток» (рис. 57) состоит из двух самостоятельных блоков: лебедочно-роторного и насосного.

Каждый из блоков имеет спаренные шестицилиндровые двигатели *1* мощностью 165 *л. с.*

Мощность от двигателей передается ротору *2* с помощью спаренного редуктора *3* с передаточным отношением i = 1,37, карданных валов *4*, коробки скоростей *5*, муфты включения *6* и углового редуктора *7*.

Трехрогий крюк пластинчатого типа представляет одно целое с талевым блоком.

Привод насосов осуществляется клиноременной передачей от трансмиссионного вала.

Буровую установку передвигают на тележках с гусеничным ходом.

Стоимость буровой установки БА-40 «Восток» — 32,8 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Кунгурский машиностроительный завод Пермского совнархоза.

24. Буровая установка УРБ-4ПМ

Буровая установка УРБ-4ПМ предназначена для бурения вертикальных структурно-разведочных скважин вращательным способом сплошным и кольцевым забоем.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*:	
при диаметре бурильных труб 60,3 *мм*	1200
при диаметре бурильных труб 73 *мм*	750
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	350
конечный	76
Главный привод:	
тип дизеля	КДМ-100
количество	2
мощность, *л. с.*	2×100
Лебедка:	
тип	Однобарабанная
максимальное натяжение каната, *кг*:	
при работе на одном двигателе	3500
при работе на двух двигателях	6000
Ротор:	
диаметр проходного отверстия, *мм*	360
статическая грузоподъемность стола, *т*	25
максимальная скорость вращения ротора, *об/мин*	445
Буровой насос:	
тип	9МГр
производительность, *л/сек*	6,1
давление, *кг/см²*	100
Оснастка талевой системы	3×4
Грузоподъемность талевой системы, *т*	40
Башенная вышка:	
тип	В-20/25
максимальная грузоподъемность, *т*	40
размер нижнего основания, *м*	5,04×5,04
Глиномешалка:	
тип	ГМЭ-0,75
емкость, *м³*	0,75
Генератор:	
тип	АПНТ-85
мощность, *квт*	6
Основные размеры установки в транспортном поло-	

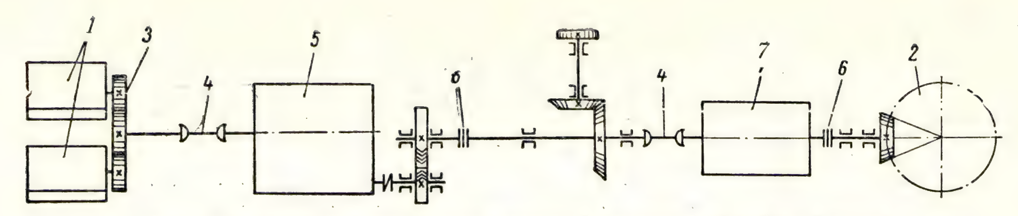


Рис. 57. Кинематическая схема буровой установки БА-40 «Восток»

Рис. 58. Кинематическая схема буровой установки УРБ-4ПМ

скорость вращения вала фрикциона, *об/мин*	970
диаметр фрикционных дисков, *мм*:	
наружный	225
внутренний	150
Тип маслонасоса	Л1Ф-25
Тип бурового насоса	ЗИФ-Р200/40
Прицеп:	
грузоподъемность, *т*	7,0
основные размеры, *мм*:	
длина	7660
ширина	2800
высота	3200
вес, *кг*	3196
Привод установки:	
тип дизеля	Д-38
мощность, *л. с.*	38
скорость вращения, *об/мин*	1500
крутящий момент при номинальном числе оборотов, *кгм*	15,9
Основные размеры установки в транспортном положении, *мм*:	
длина	8000
ширина	2800
высота	3680
Вес установки, *кг*	7460

Все механизмы буровой установки ПБУ-300-ЗИВ (рис. 65) смонтированы на прицепе. Прицеп представляет собой сварную раму, соединенную с осями колес через рессорную подвеску.

Механизмы защищены каркасом. На раме прицепа расположен четырехтактный бескомпрессорный дизельный двигатель *1*. Вращение от него через трансмиссию и карданный вал *2* передается буровому станку *3*, а через трансмиссию и цилиндро-конический редуктор — буровому насосу *4*.

Для освещения установки установлен генератор Г-25 (мощность 240 *вт*, напряжение 12 *в*), управляемый с помощью щита *5*.

Трехсекционная мачта *6* смонтирована на верхних швеллерах рамы. Подъем мачты из транспортного положения в рабочее и спуск ее осуществляются гидравлическими домкратами *7*, которые подключены к гидравлической системе станка.

Стоимость буровой установки ПБУ-300-ЗИВ — 15,9 тыс. руб.

Завод-изготовитель — машиностроительный завод им. Воровского Свердловского совнархоза.

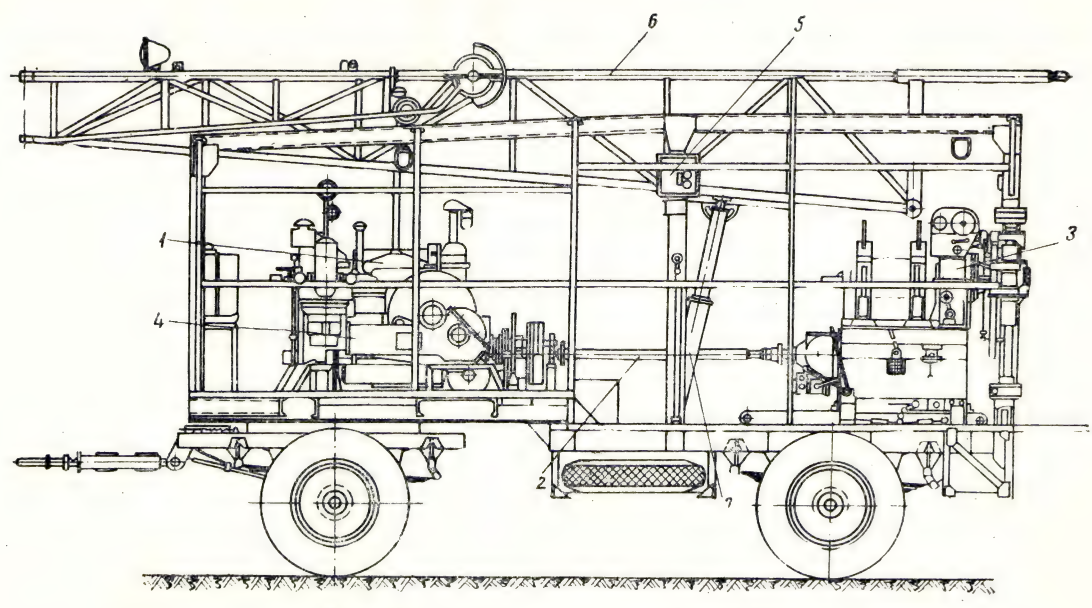


Рис. 65. Буровая установка ПБУ-300-ЗИВ

32. Буровой станок БСК-3

Буровой станок БСК-3 предназначен для бурения вертикальных геологоразведочных скважин в труднодоступных высокогорных и таежных районах.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	150
Начальный диаметр бурения коронками, *мм*:	
армированными твердым сплавом	76
алмазными	59
Диаметр бурильных труб, *мм*	33,5
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*	600
Наибольший ход подачи, *мм*	550
Осевая нагрузка, *кг*	До 1000
Наибольшая скорость подъема, *м/сек*	0,32
Длина свечи, *м*	3
Привод станка:	
для бурения на поверхности:	
тип	УД-2 (бензиновый)
мощность, *л. с.*	8
скорость вращения, *об/мин*	3000
для бурения в подземных выработках:	
тип	АО-52-4/2
мощность, *квт*	5,2/7
скорость вращения, *об/мин*	1450/2800
вес бурового станка (без привода и инструмента), *кг*	508

Буровой станок БСК-3 (рис. 66) состоит из следующих узлов: двигателя фрикциона раздаточной коробки *1*, телескопической распорки *2* гидроцилиндра *3*, пульта управления *4*, подвижной каретки *5*, направляющей стойки *6*, механического бурового патрона *7*, вращателя *8*, клиноременной передачи *9* и рамы *10*. Буровой станок легко разбирается на отдельные узлы весом не более 50 *кг*.

Подача инструмента на забой — гидравлическая.

Трансмиссия вращения инструмента — гидродинамическая.

Подъем инструмента — безмачтовый с помощью гидроцилиндра подачи.

Подача промывочного раствора при бурении осуществляется с помощью специального насосного агрегата, представляющего собой автономный агрегат с собственным двигателем.

Разборка станка на транспортабельные узлы может осуществляться за 40—45 *мин*.

Сборка станка производится за 1,5 час.
Стоимость бурового станка 10,16 тыс. руб.

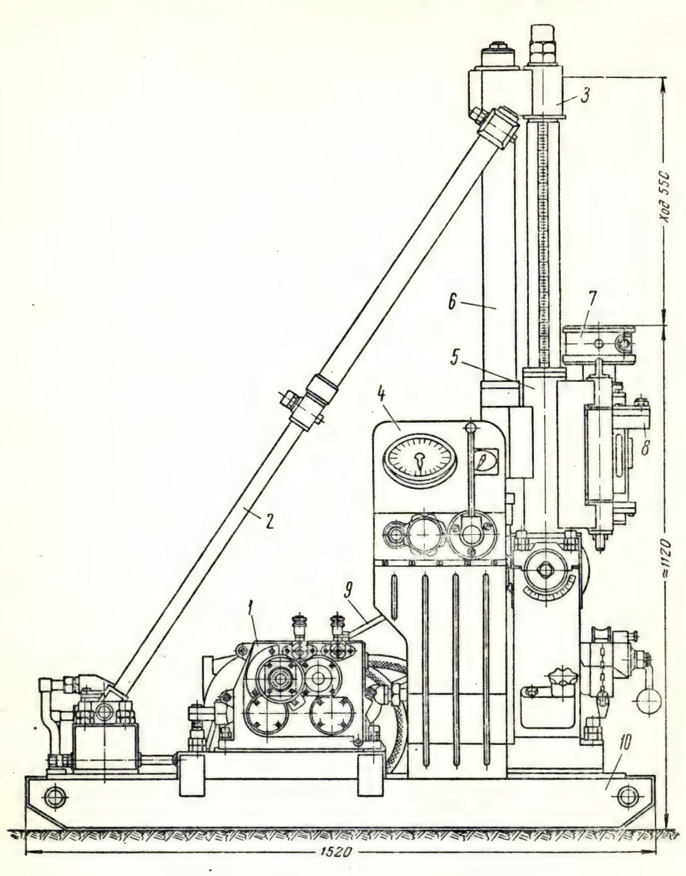


Рис. 66. Буровой станок БСК-3

Завод-изготовитель — экспериментальный завод ЦКБ № 1 геологоразведочного оборудования Министерства геологии и охраны недр СССР.

33. Буровая машина БМК-4

Буровая машина БМК-4 (рис. 67) предназначена для бурения вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин по породам средней крепости и крепким при разработ-

ке рудных месторождений открытым способом и геологоразведочных работах.

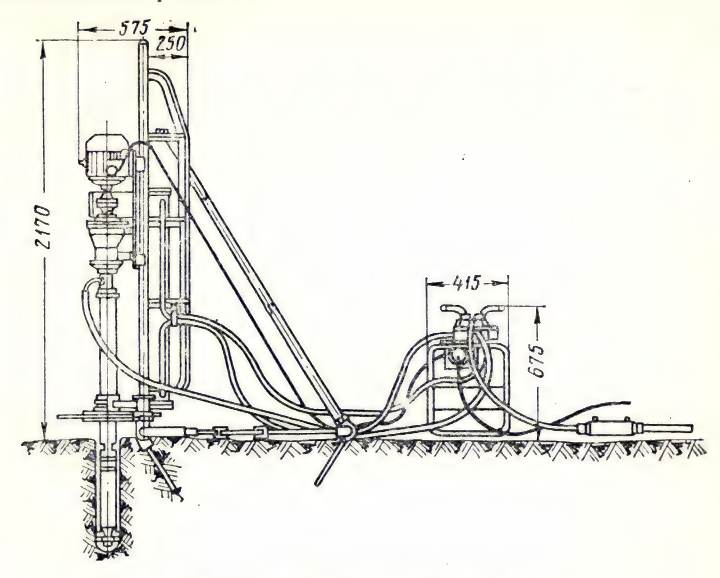


Рис. 67. Буровая машина БМК-4

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	До 35
Диаметр скважины, *мм*	105
Механическая скорость бурения по породам крепостью $f = 14 \div 16$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова, *м/ч*	2,7—3,6
Усилие на забой, *кг*	До 700
Вращатель:	
тип электродвигателя	АО-42-4
мощность, *квт*	2,8
скорость вращения, *об/мин*	1420
Штанга:	
скорость вращения, *сб/мин*	41
диаметр, *мм*	89
длина, *мм*	960
вес, *кг*	10,6
Пневматический молоток:	
тип	М-1900УК
давление сжатого воздуха, *кг/см*^{2}	5—7
диаметр буровой коронки, *мм*	105
число ударов поршня в минуту, не менее	1750
работа удара поршня, *кгм*	7—7,5
расход воздуха, *м*^{3}*/мин*	4,2
вес без коронки, *кг*	11,7

Основные размеры машины, *мм*:	
длина	2020—2300
ширина	400
высота	2170
Вес (без штанг), *кг*	340

Стоимость машины БМК-4 — 830 руб.

Завод-изготовитель — Кыштымский механический завод им. М. И. Калинина Челябинского совнархоза.

34. Буровая установка П-31

Буровая установка П-31 предназначена для бурения вертикальных и наклонных скважин в породах и рудах различной крепости на открытых разработках.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	До 30
Диаметр скважины, *мм*	95—105
Размер штанг, *мм*:	
диаметр	50—54
длина	1230
Ход шпинделя, *мм*	400
Осевая нагрузка на забой, *кг*	До 600
Погружной пневмоударник, тип	М-1900 (П-2)
Расход сжатого воздуха, $м^3/мин$	7
Рабочее давление воздуха, $кг/см^2$	5—6
Механическая скорость бурения по породам крепостью $f=12\div14$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова, *м/ч*	5—6
Вращатель (шпиндель):	
тип электродвигателя	АОС-42/4
мощность, *квт*	2,8
Скорость вращения, *об/мин*:	
вала	1275
шпинделя	68—75
Основные размеры установки в транспортном положении, *мм*:	
длина	4090
высота	1560
ширина	1950
Вес, *кг*	1130

Буровая установка П-31 (рис. 68) смонтирована на трехколесном пневматическом ходу *1*.

На небольшие расстояния установка перемещается вручную или лебедкой ЛТ-2. На большие расстояния установку перевозят автомашиной или трактором.

На кронштейнах мачты *2* закреплен станок *3* (типа БА-100П1). На раме *4* смонтированы пневматическая лебедка *5* для спуско-подъемных операций и перевода мачты из рабочего положения в транспортное, пульт управления *6*

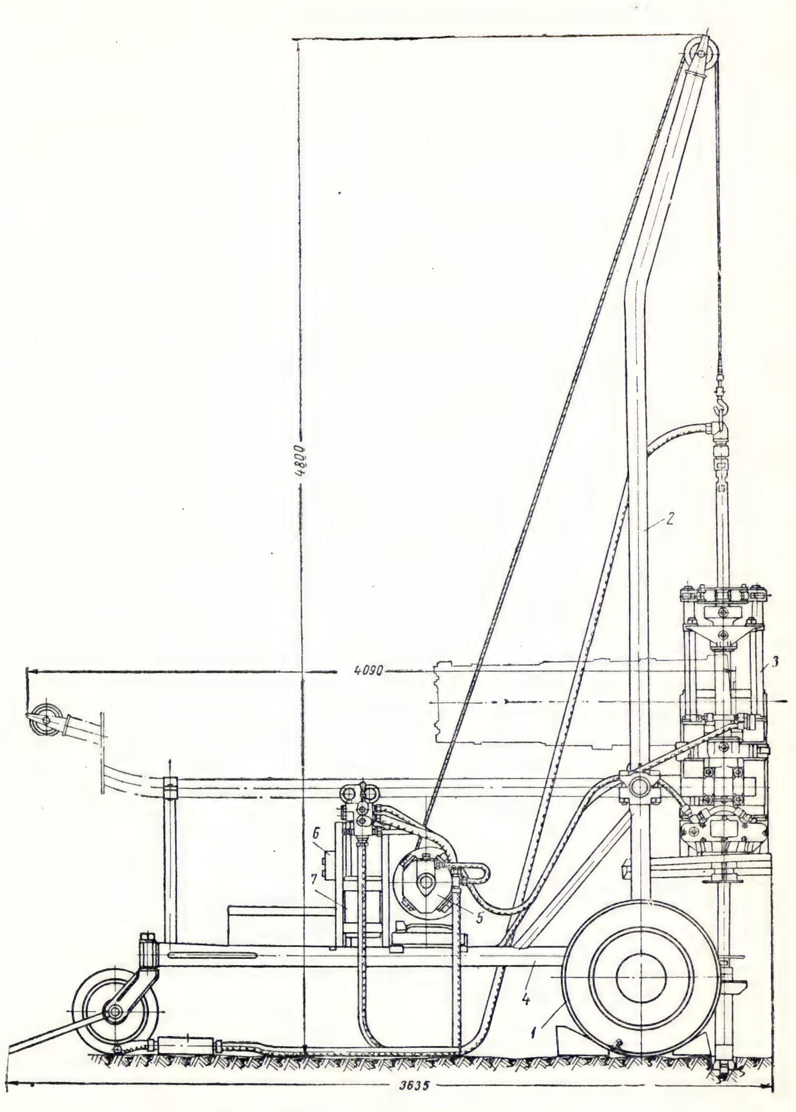


Рис. 68. Буровая установка П-31

и магнитный пускатель *7*. Сжатый воздух подается от магистральной сети или от передвижного компрессора.

Проект установки П-31 разработан Всесоюзным научно-исследовательским институтом буровой техники (ВНИИБТ).

Заводы-изготовители — Старо-Оскольский механический завод Белгородского совнархоза и Дарасунский завод Читинского совнархоза.

35. Буровая установка УРБ-1С

Установка УРБ-1С предназначена для бурения сейсмических и разведочных скважин в труднодоступных районах. Установка может бурить как шнековым (по породам I—III категории), так и вращательным (с промывкой) способами (в породах свыше IV категории).

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	30
Диаметр скважины, *мм*:	
по грунтам I — II категорий	140
по грунтам III категории	114
Диаметр бурильных шнеков, *мм*	110; 130
Вращатель:	
проходное отверстие, *мм*	130
скорость вращения, *об/мин*:	
прямой ход	100; 185
обратный ход	83; 300
грузоподъемность подъемника, *кг*	2200
давление на забой, *кг*	До 300
скорость подъема, *м/сек*	От 0,12 до 1,16
длина хода, *м*	1,7
дополнительная нагрузка на долото, *кг*	До 600
Привод (бензиновый):	
тип	СД-44
мощность, *л. с.*	12—14
скорость вращения, *об/мин*	4300
Основные размеры установки, *мм*:	
длина	1750
ширина	1200
высота	2850
Вес установки (без инструментов и дополнительных механизмов), *кг*	504

Все механизмы буровой установки УРБ-1С (рис. 69) размещены на лафете *1*.

Вращение от двигателя *2* передается через турбомуфту *3* коробке скоростей, а от нее через шестигранную штангу *4* вращателю *5*. Вращатель с помощью стоек подвешен к по-

лиспасту *6*, который закреплен на раме *7*, соединенной со штоками гидроподъемников *8*.

Блок маслонасоса *9* установлен в пазах станины.

Маслонасос, размещенный в баке *10*, подает масло в маслопровод подъема *11* или подачи *12*.

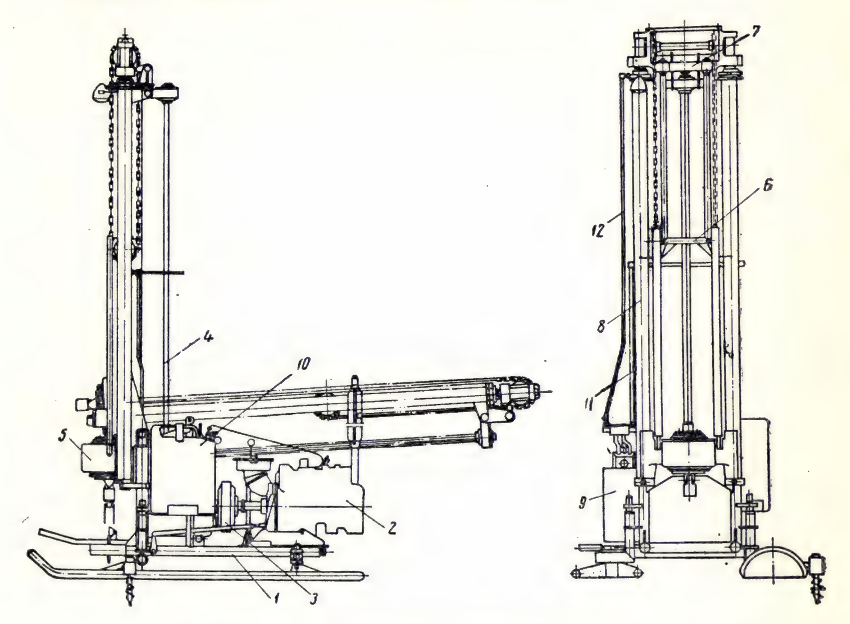


Рис. 69. Буровая установка УРБ-1С

Соединения всех узлов установки не требуют специальных инструментов для монтажа и демонтажа. Благодаря этому установку легко демонтируют на транспортабельные узлы.

В собранном виде установку можно транспортировать самолетами или вертолетами. Вес отдельных узлов не превышает 45 *кг*, за исключением двигателя весом 115 *кг*.

В комплект буровой установки входит также буровой насос, по 20 шнеков диаметром 130 и 110 *мм*, по 2 трехперых и трехступенчатых долот диаметром 140 и 114 *мм*, шнеколовитель, соединительные пальцы и комплект слесарного инструмента.

Стоимость буровой установки УРБ-1С — 15 тыс. руб. Завод-изготовитель — машиностроительный завод им. Воровского Свердловского совнархоза.

36. Буровая установка РБУ-50

Буровая установка РБУ-50 предназначена для бурения скважин на открытых разработках.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	50
Диаметр скважины, *мм*	190
Диаметр бурильных труб, *мм*	42
Скорость вращения бурильных труб, *об/мин*	6÷17
Грузоподъемность лебедки, *кг*	4600
Привод:	
тип двигателя	Бензиновый
мощность, *л. с.*	3
скорость вращения, *об/мин*	4800
Основные размеры установки, *мм*:	
длина	1480
ширина	830
высота	6070
Вес установки, *кг*	1300

Буровая установка снабжена комплектами инструментов для ручного ударно-вращательного бурения и ударно-канатного.

Проект установки разработан Центральным конструкторским бюро (ЦКБ) Министерства геологии и охраны недр СССР.

Завод-изготовитель — экспериментальный завод геологоразведочного оборудования и приборов ЦКБ Министерства геологии и охраны недр СССР.

37. Буровой станок БСН

Буровой станок БСН предназначен для бурения взрывных скважин на открытых горных работах.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	30
Диаметр скважины, *мм*	110
Угол наклона скважины, *град*	90—60
Скорость вращения бурового инструмента, *об/мин*	220
Производительность по углю, *км/ч*	25—35
Скорость передвижения станка, *км/ч*	0,3
Скорость подъема подвески, *м/сек*	0,2
Мощность электродвигателей, *квт*:	
для бурения	14
для передвижения и подъема	2,8
Основные размеры станка в рабочем положении, *мм*:	
длина	3325
ширина	1950
высота	4050
Вес (без бурового инструмента), *кг*	1345

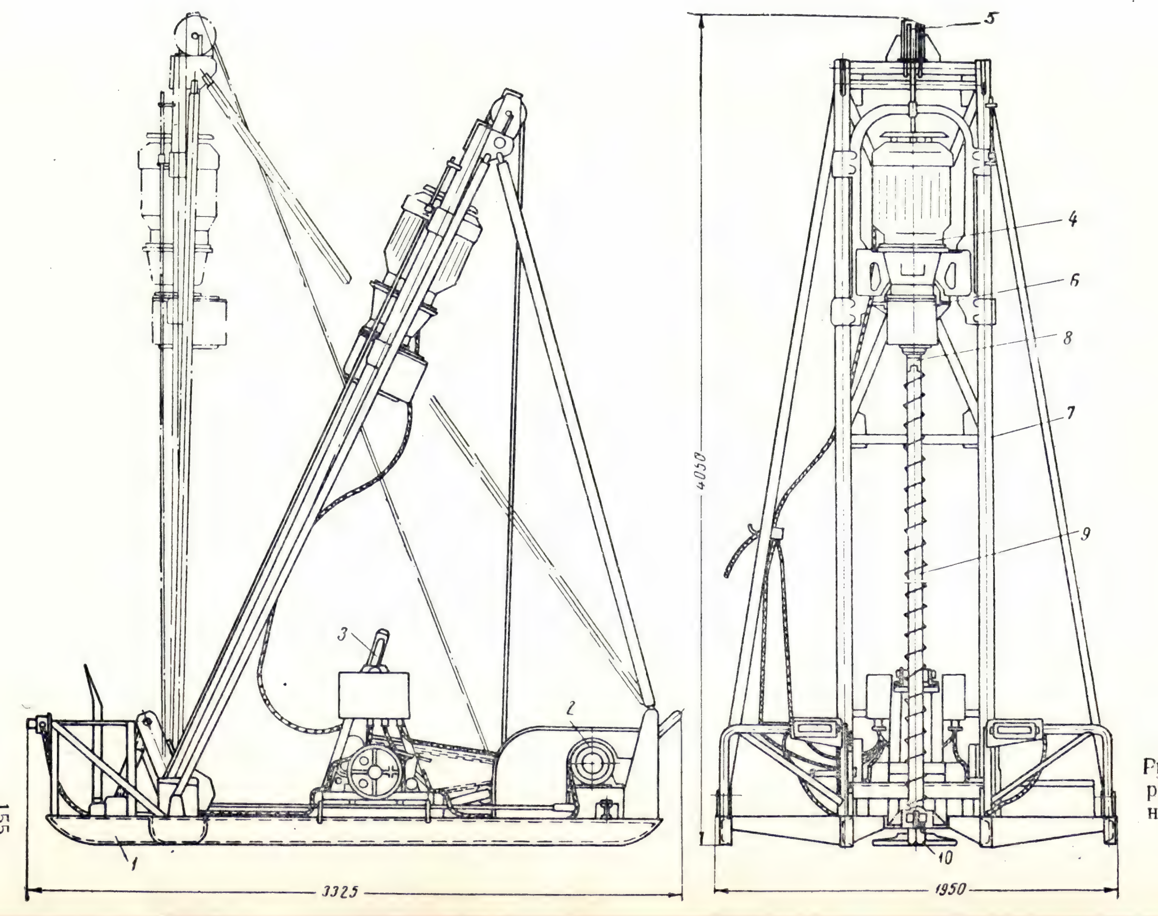


Рис. 70. Буровая установка БСН

Все механизмы бурового станка БСН (рис. 70) смонтированы на раме *1*. От электродвигателя *2* через редуктор с общим передаточным отношением 78,4 получают вращение барабан лебедки и механизм шагания *3*.

Буровой двигатель *4*, подвешенный через блок *5* на канате, вместе с редуктором *6* скользит в направляющих стойках *7*.

К редуктору через замок *8* присоединен бурильный став *9* с инструментом разрушения *10*.

Стоимость бурового станка БСН — 2165 руб.

Завод-изготовитель — Карпинский машиностроительный завод Свердловского совнархоза.

38. Буровой станок БС-110/25м

Буровой станок БС-110/25м предназначен для бурения скважин по углю и мягким породам.

Техническая характеристика

Глубина бурения (наибольшая), *м*	25
Диаметр скважины, *мм*	110
Скорость вращения бурового инструмента, *об/мин*	220
Скорость подъема бурового инструмента, *м/сек*	0,1
Скорость передвижения станка, *км/ч*	0,3
Электродвигатель для бурения:	
тип	АО-62/4
мощность, *квт*	10
скорость вращения, *об/мин*	1460
Электродвигатель для передвижения и подъема бурового става:	
тип	АО-42/4
мощность, *квт*	2,8
скорость вращения, *об/мин*	1460
Рабочая длина штанги, *мм*	1950
Вес штанги, *кг*	19,5
Вес резца (коронки), *кг*	1,4
Диаметр резца, *мм*	110
Основные размеры станка, *мм*:	
длина	3300
ширина	2000
высота	3840
Вес, *кг*	1225

Рабочий орган станка — буровой инструмент *1* (рис. 71) получает вращение от электродвигателя *2* через эластичную муфту *3* и коробку передач *4*.

Подъем вращателя осуществляется подъемным канатом через полиспаст *5* с помощью лебедки *6*.

Ось подвижного блока закреплена на вращателе, а неподвижного — на верхней поперечной связи рамы станка.

Привод барабана лебедки от электродвигателя *7* через эластичную муфту и коробку передач *8*.

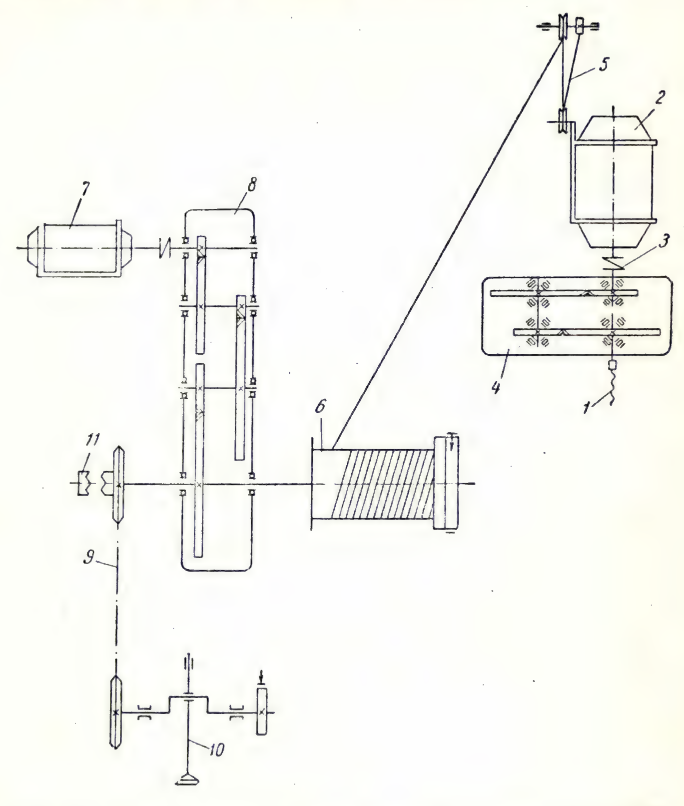


Рис. 71. Кинематическая схема буровой установки БС-110/25м

Включение барабана производится ленточным фрикционом, а торможение — ленточным тормозом. От вала редуктора через втулочно-роликовую цепь *9* осуществляется привод механизма шагания *10* кривошипно-крейцкопфного типа, включение которого производится с помощью кулачковой муфты *11*.

Стоимость бурового станка — 1770 руб.

Завод-изготовитель — Карпинский машиностроительный завод Свердловского совнархоза.

39. Буровой станок «Урал-61»

Буровой станок «Урал-61» ударно-вращательного действия предназначен для бурения направленных скважин в крепких породах с коэффициентом крепости $8 \div 14$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*:	
обычным снарядом	16
телескопическим снарядом	22
Диаметр скважины, *мм*	155
Механическая скорость бурения, *м/ч*:	
при $f=10 \div 14$	$3 \div 5$
при $f=8 \div 10$	$5 \div 7$
Погружной молоток:	
тип	М-150У
расход воздуха, $м^3/мин$	18
рабочее давление воздуха, $кг/см^2$	$4 \div 6$
Вращатель:	
шаг подачи, *мм*	625
скорость вращения, *об/мин*	75
тип двигателя	АО63-8Т
мощность, *квт*	7
скорость вращения, *об/мин*	635
Система пылеподавления:	
тип насоса	ОН-2
производительность, *л/мин*	20
давление, *ати*	13—15
тип двигателя	КОМ-31-4Т
мощность, *квт*	4,5
скорость вращения, *об/мин*	1440
Трубчатая мачта:	
сечение	Треугольное
грузоподъемность, *т*	4
высота до оси кронблока, *м*	20,6
Лебедка:	
тип	Т-66А
тяговое усилие, *т*	0,5
окружная скорость на барабане, *м/мин*	30
диаметр каната, *мм*	8,4
тип двигателя	АОС-42-2Т
мощность, *квт*	2,8
скорость вращения, *об/мин*	2700
Гидросистема:	
рабочее давление, $кг/см^2$	40
тип насоса	ЛЗФ-50Т
производительность, *л/мин*	50
давление, *ати*	65
тип двигателя	АО-52-6Т
мощность, *квт*	4,5
скорость вращения, *об/мин*	950
Гусеничная ходовая часть:	
скорость передвижения, *км/ч*	0,7

тип редуктора	РТУ-30Т
тип двигателя	МКТ-42-8Т
количество	2
мощность, *квт*	16
скорость вращения, *об/мин*	625
Основные размеры станка, *мм*:	
в рабочем положении:	
высота	20 780
длина	6 900
ширина	4 500
в транспортном положении:	
высота	4 355
длина	13 700
ширина	4 180
Вес станка, *т*	21

Стоимость бурового станка «Урал-61» — 40 тыс. руб. Завод-изготовитель — Магнитогорский завод горного оборудования Челябинского совнархоза.

40. Буровой станок «Сибиряк»

Буровой станок «Сибиряк» предназначен для буровзрывных работ на вскрышных уступах при добыче угля открытым способом.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	20
Диаметр скважины, *мм*	200
Угол бурения к горизонту, *град*	12
Скорость вращения бурового инструмента, *об/мин*	138
Рабочая скорость подачи бурового инструмента, *м/мин*	0,4
Высота расположения устья скважины от основного уступа, *мм*:	
наибольшая	1200
наименьшая	500
Скорость холостого хода каретки бурового инструмента, *м/мин*	5
Скорость передвижения станка по уступу, *км/ч*	1,5
Основные размеры станка, *мм*:	
длина	5245
ширина	2100
высота	2100
Вес с комплектом бурового инструмента, *кг*	5190

Таблица 29

Техническая характеристика электродвигателей бурового станка «Сибиряк»

Назначение электродвигателя	Тип	Мощность, *квт*	Скорость вращения, *об/мин*
Для вращения бурового инструмента	МА-145-2/8	25	750
Для подачи бурового инструмента	ТАГ-32/6	2,7	970
Для передвижения станка	ТАГ-32/4	4,2	1460

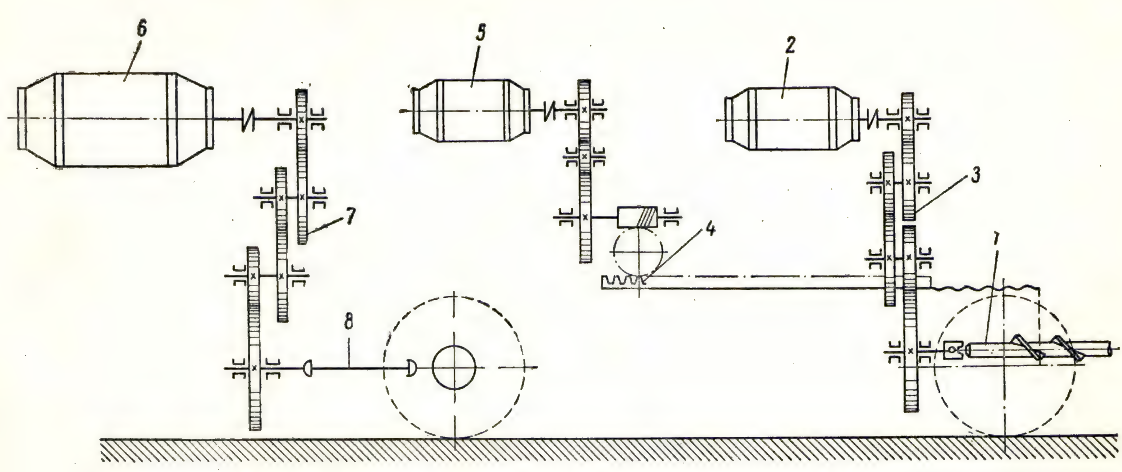


Рис. 72. Кинематическая схема бурового станка «Сибиряк»

Станок оборудован тремя электродвигателями (табл. 29).

Вращение бурового инструмента *1* (рис. 72) осуществляется от электродвигателя *2* через редуктор *3*, а подача — кареткой *4*, приводимой в действие от электродвигателя *5*.

Механизм передвижения станка состоит из электродвигателя *6*, редуктора *7* и карданного вала *8*. Этот вал передает вращение на ось автомобильного хода ГАЗ-51, на котором установлена рама станка.

Завод-изготовитель — Карпинский машиностроительный завод Свердловского совнархоза.

41. Буровой агрегат АВБ-400м

Буровой агрегат вращательного бурения АВБ-400м предназначен для бурения разведочных и артезианских скважин.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	400
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	300
конечный	195
Диаметр бурильных труб, *мм*	89
Тип двигателя	ЗИЛ-120
Скорость вращения коленчатого вала, *об/мин*	2800
Буровой насос:	
количество	2
ход поршня, *мм*	150
диаметр поршня, *мм*	85
диаметр штока, *мм*	25
максимальное давление, *кг/см²*	30
Основные размеры (длина, ширина, высота), *мм*	1280×525×480
вес, *кг*	800
Лебедка:	
тип	ЛТ12-80м
грузоподъемность, *кг*	5000
диаметр барабана, *мм*	325
длина барабана, *мм*	700
диаметр каната, *мм*	18—22
Ротор:	
проходное отверстие, *мм*:	
съемного вкладыша	116×116
стола	385
количество вкладышей	2
передаточное отношение зубчатой передачи	1 : 4,1
скорость вращения, *об/мин*:	
при работе от двигателя ЯАЗ-204А	39; 71; 133; 240
при работе от двигателя ЗИЛ-120	40; 76; 132; 252
Вышка:	
высота, *мм*	12 400
грузоподъемность, *кг*	12 000
размеры нижнего основания, *мм*	2500×1300
Основные размеры агрегата в рабочем положении (длина, ширина, высота), *мм*	8250×3350××12430

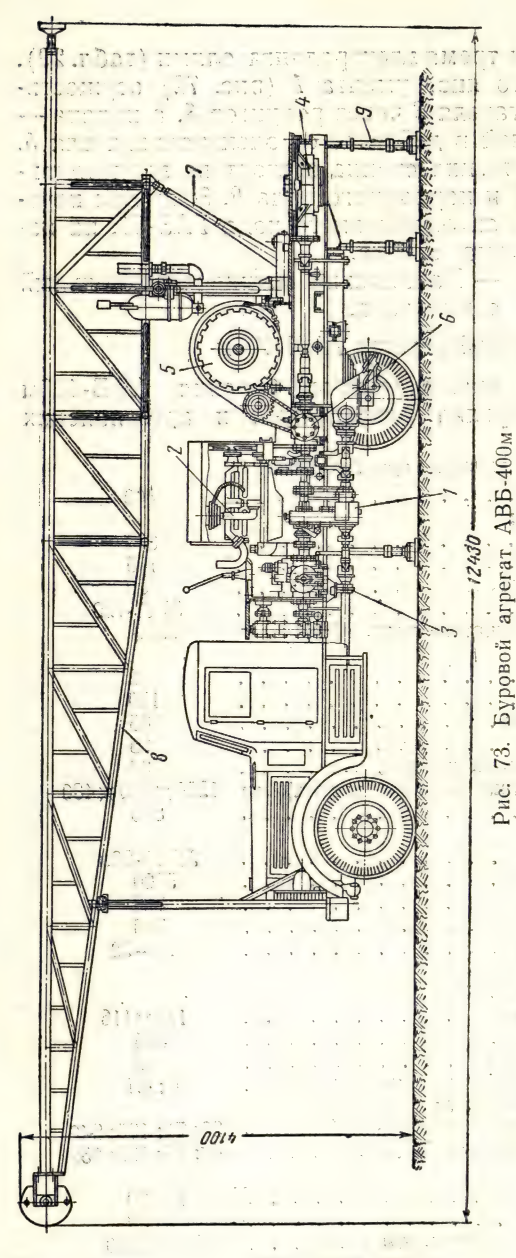


Рис. 73. Буровой агрегат АВБ-400м

Все узлы бурового агрегата АВБ-400м (рис. 73) смонтированы на грузовой автомашине ЯАЗ-200. При передвижении агрегата кулачковую муфту коробки отбора мощности *1* переводят в правое положение и движение передается от двигателя через коробку скоростей и карданный вал к заднему мосту автомашины.

Дополнительный верхний двигатель *2* предназначен для привода механизмов агрегата, подъема и спуска вышки.

По мере углубления скважины верхний двигатель используют лишь для привода буровых насосов через редуктор *3*, а двигатель автомашины для привода ротора *4* и лебедки *5* через угловой редуктор *6*, который с помощью цепей приводит во вращение винты *7* механизма подъема вышки *8*. При бурении для разгрузки рессор автомашины используют шесть винтовых домкратов *9*.

Приводная лебедка ЛТ12-80м служит для спуско-подъемных операций в процессе бурения и обсадки скважины.

Лебедка снабжена двойным ленточным тормозом и имеет храповое устройство для стопорения барабана в случае длительной остановки. Передача вращения от редуктора к лебедке осуществляется с помощью цепной передачи.

Буровой агрегат снабжен специальными площадками для обслуживания механизмов. Управление лебедкой и ротором сконцентрировано у поста бурильщика.

Стоимость бурового агрегата АВБ-400м — 11,24 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Бакинский завод буровых инструментов им. С. М. Кирова Азербайджанского совнархоза.

42. Буровая установка УРБ-3АМ

Буровая самоходная установка УРБ-3АМ предназначена для бурения структурно-разведочных вертикальных скважин вращательным способом сплошным и кольцевым забоем с промывкой.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*:	
трубами диаметром 60,3 *мм*	500
трубами диаметром 73 *мм*	300
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	350
конечный при глубине скважины 300 *м*	145
конечный при глубине скважины 500 *м*	75
Грузоподъемность установки, *т*, при оснастке:	
2 × 1	5
2 × 3	8
Скорость подъема серьги талевого блока при оснастке 2 × 1, *м/сек*	0,54; 0,94; 1,56
Привод:	
тип	Д-54
мощность, *л. с.*	54
скорость вращения, *об/мин*	1300
Лебедка:	
диаметр барабана, *мм*	240
длина барабана, *мм*	360
диаметр каната, *мм*	15,5
максимальное натяжение каната, *т*	3
Ротор:	
диаметр проходного отверстия стола, *мм*	250
скорость вращения стола, *об/мин*:	
прямой ход	110; 190; 314
обратный ход	46
Буровой насос:	
тип	11Гр
производительность, *л/мин*	225; 300

давление, *кг/см²*	63; 50
Мачта:	
высота в рабочем положении, *м*	16
максимальная грузоподъемность, *т*	10
Основные размеры установки в транспортном положении (длина, ширина, высота), *мм*	10700 × 2800 × × 3400
Вес установки (без насоса), *кг*	13 200

Все механизмы буровой установки УРБ-ЗАМ (рис. 74) смонтированы на раме, укрепленной на шасси автомашины МАЗ-200. От двигателя *1* через четырехскоростную коробку передач *2* вращение передается ротору *3* и лебедке *4*.

Мачта *5* сварная, складывающегося типа. Подъем мачты осуществляется гидравлическими домкратами *6*.

Стоимость буровой установки УРБ-ЗАМ — 11,4 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Кунгурский машиностроительный завод Пермского совнархоза.

43. Буровая установка ТСБУ-300-ЗИВ

Самоходная буровая установка ТСБУ-300-ЗИВ предназначена для бурения разведочных и структурно-картировочных вертикальных и наклонных скважин в труднодоступных условиях.

Техническая характеристика

При бурении трубами диаметром 50 *мм* муфтового соединения:	
глубина бурения, *м*	300
диаметр скважины, *мм*:	
начальный	132
конечный	76
При бурении трубами диаметром 42 *мм* ниппельного соединения (алмазное бурение):	
глубина бурения, *м*	650
диаметр скважины, *мм*:	
начальный	92
конечный	46
Угол наклона скважин к горизонту, *град*	90—60
Ход станка от устья скважины, *мм*	500
Удельное давление установки на грунт, *кг/см²*	0,66

Узлы установки

Вращатель (шпиндель):	
скорость вращения шпинделя, *об/мин*:	
прямой ход	127; 196; 306
обратный ход	440; 686
диаметр отверстия, *мм*	54; 170
ход, *мм*	400
количество цилиндров гидроподачи	2

максимальная скорость, *м/мин*:	
подачи	0,86
холостого подъема шпинделя	3,5
рабочего подъема	0,7
Максимальное усилие, развиваемое гидроцилиндрами, *кг*	5000
Лебедка:	
грузоподъемность, *кг*	2500
диаметр барабана, *мм*	300
Скорости навивки каната, *м/сек*:	
при однослойной навивке	0,5; 0,77; 1,2; 1,73; 2,7
при двуслойной навивке	0,53; 0,83; 1,29 1,85; 2,89
Максимальная канатоемкость барабана, *м*	36
диаметр каната, *мм*	15,5
Буровой насос, тип	ЗИФ-Р200/40
Маслонасос, тип	ЛІФ-25
Мачта:	
высота от устья скважины до кронблока, *мм*	13 000
грузоподъемность, *кг*:	
номинальная	7 500
аварийная	15 000
Привод:	
двигатель, тип	Д-40Т
мощность, *л. с.*	40
скорость вращения коленчатого вала, *об/мин*	1500
Ходовая часть:	
трактор, тип	ТДТ-40
дорожный просвет, *мм*	540
колея, *мм*	1480
Основные размеры установки в транспортном положении, *мм*:	
длина (без мачты)	5140
длина (с мачтой)	8060
ширина	2500
высота	3500
Вес установки, *кг*	9500

Буровая установка ТСБУ-300-ЗИВ (рис. 75) выполнена на базе трелевочного трактора, что обеспечивает ей повышенную проходимость и высокую маневренность. Привод механизмов установки от двигателя трактора через тракторную коробку передач. Привод вращателя и лебедки осуществляется цепями. Диапазон скоростей вращения бурового инструмента позволяет бурить всеми существующими видами бурового инструмента, в том числе и алмазными коронками. Установка оснащена механизмом свинчивания и развинчивания бурильных труб, штангоотбрасывателем, автоматическим элеватором и генератором АПНТ-85 мощностью 7,2 *квт*. Регулировка подачи инструмента на забой, подъем мачты и горизонтальное перемещение станка от

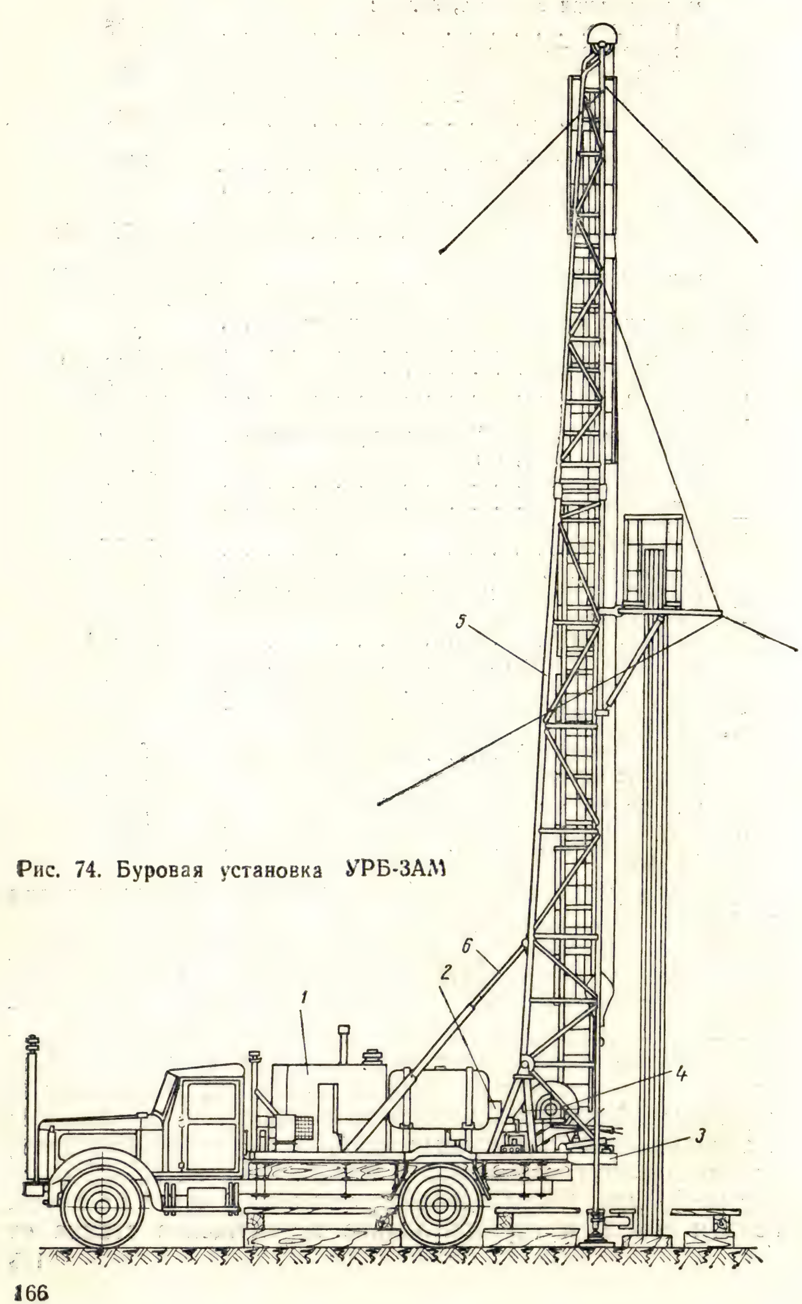


Рис. 74. Буровая установка УРБ-ЗАМ

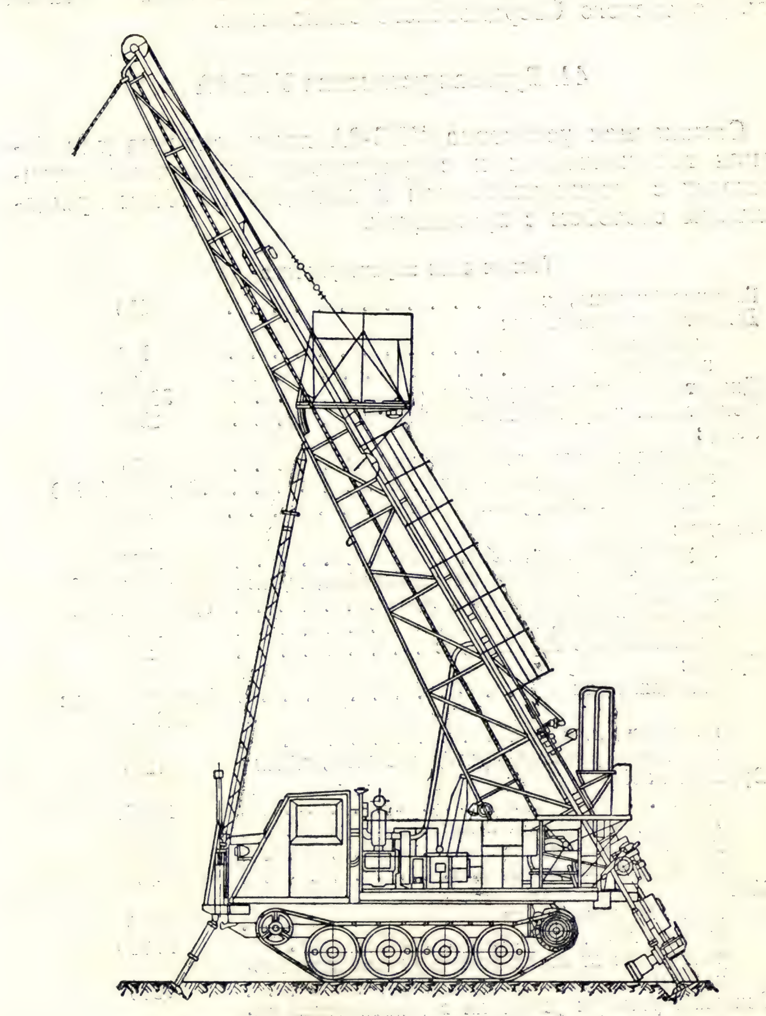


Рис. 75. Буровая установка ТСБУ-300-ЗИВ

устья скважины и обратно осуществляются гидравлической системой при рабочем давлении 65 *кг/см²*.

Стоимость буровой установки — 15,9 тыс. руб.

Завод-изготовитель — машиностроительный завод им. Воровского Свердловского совнархоза.

44. Буровая установка УРБ-2А

Самоходная установка УРБ-2А предназначена для бурения геофизических и структурно-картировочных вертикальных скважин сплошным и кольцевым забоем вращательным способом с промывкой.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	200
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	146
конечный	76
Диаметр бурильных труб, *мм*	50; 60,3
Допустимая нагрузка на вертлюг, *кг*	2500
Ротор:	
диаметр проходного отверстия, *мм*	150
скорость вращения, *об/мин*	100; 197,5; 300
ход подачи инструмента, *мм*	7500
Лебедка:	
грузоподъемность, *кг*	2500
скорость навивки каната на барабан, *м/сек*	0,68; 1,33; 2,0
скорость подъема крюка, *м/сек*	0,68; 1,35; 2,0
диаметр каната, *мм*	15,5
канатоемкость барабана, *м*	25
Привод:	
тип двигателя	От автомашины ЗИЛ-157
мощность, *л. с.*	50
скорость вращения приводного вала, *об/мин*	1200
Буровой насос:	
тип	11БГр
производительность, *л/мин*	300
давление, *кг/см²*	50
приводная мощность, *л. с.*	48
Мачта:	
грузоподъемность, *кг*	2500
высота, *мм*	10 750
расстояние от стола ротора до оси кронблока, *мм*	9500
Основные размеры установки в транспортном положении, *мм*:	
длина	10 750
ширина	2 200
высота	3 400
Вес установки, *кг*	10 420

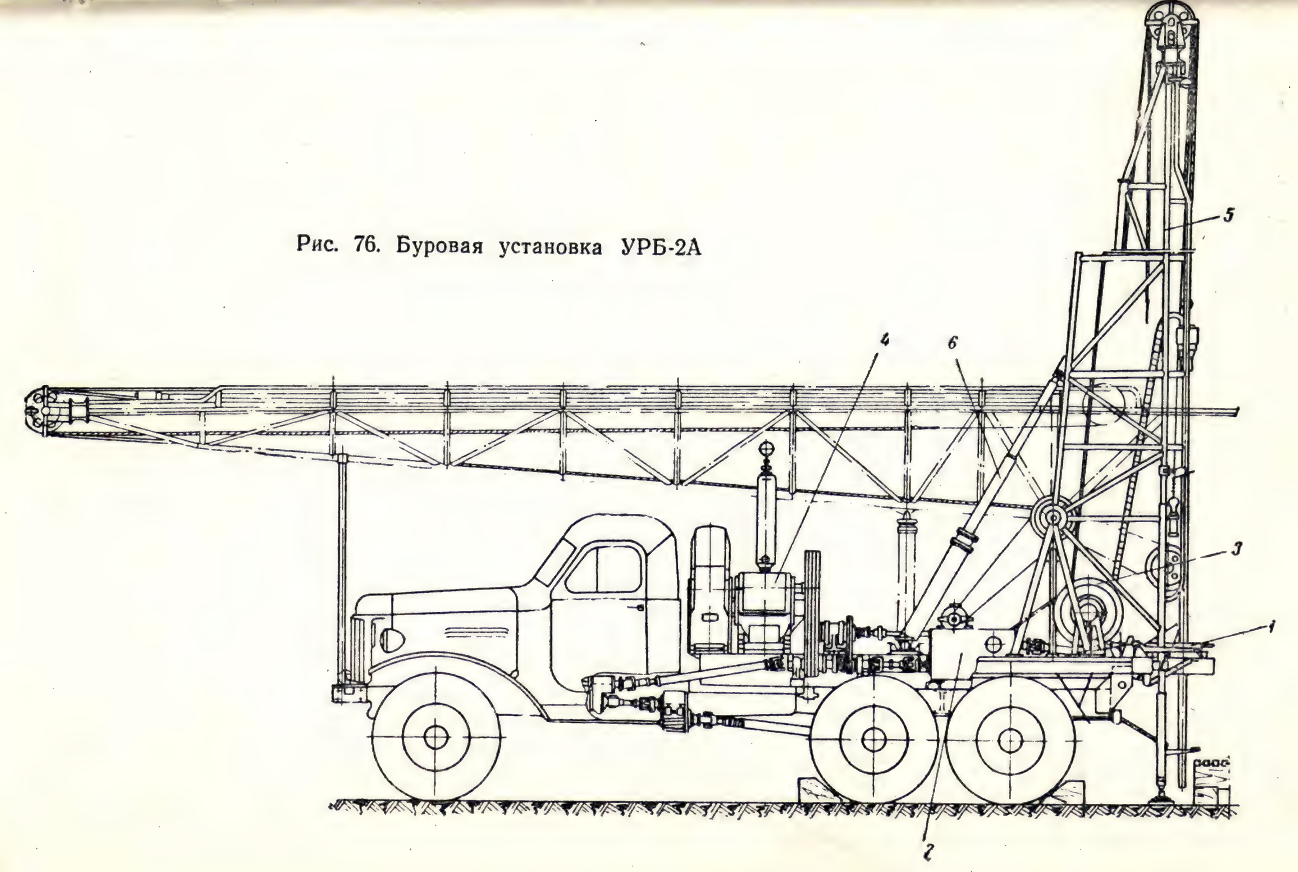


Рис. 76. Буровая установка УРБ-2А

Все механизмы буровой установки УРБ-2А (рис. 76) смонтированы на шасси автомашины ЗИЛ-157. Ротор *1* получает вращение от ходового двигателя автомашины через карданный вал и коробку скоростей *2*.

Лебедка *3* — двухбарабанная со встроенной в каждый барабан двухдисковой муфтой включения. Каждый барабан снабжен одноленточным тормозом простого действия.

Лебедка приводится в действие также от коробки скоростей.

Буровой насос *4* — двухцилиндровый, двойного действия, горизонтальный, со сменными цилиндровыми втулками.

Мачта *5* — сварная, решетчатой конструкции, ее поднимают и опускают гидравлическими домкратами *6*.

Особенностью конструкции установки являются:

1) независимое фракционное включение барабанов лебедки (один барабан служит для намотки каната, поддерживающего инструмент во время бурения, и для втягивания внутрь мачты вертлюга с квадратной рабочей штангой, другой барабан предназначен для намотки каната при спуско-подъемных операциях, что дает значительную экономию времени);

2) механизированная непрерывная подача инструмента, обеспечивающая дополнительную нагрузку на долото;

3) механизированный подъем и спуск мачты.

В комплект буровой установки входит двухосный автоприцеп грузоподъемностью 3 *т*, оборудованный зажимами для тридцати трех 6-метровых труб, ящиками для инструментов и держателем для запасных колес автомашины.

Стоимость буровой установки УРБ-2А — 9 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Кунгурский машиностроительный завод Пермского совнархоза.

45. Буровая установка СБУД-150-ЗИВ

Самоходная буровая установка СБУД-150-ЗИВ предназначена для вращательного, колонкового и роторного бурения геологоразведочных эксплуатационных и специального назначения вертикальных скважин.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	150
Начальный диаметр скважины, *мм*	151
Диаметр бурильных труб, *мм*	42
Ход шпинделя, *мм*:	
при винтовой подаче	450
при ручной подаче через кремальеру	150

Ход ведущей штанги при цепной подаче, *мм* . .	3000
Максимально допускаемое осевое давление, *кг*:	
на шпиндель вращателя	1000
на ведущую штангу	800
Диаметр отверстия, *мм*:	
в шпинделе вращателя	44
в ведущей штанге	38
Скорость вращения шпинделя вращателя и ротора при работе от двигателя Д-38, *об/мин*	88; 128; 204; 320; 510
Лебедка:	
грузоподъемность, *кг*	2000
скорость навивки каната, *м/сек*	0,182; 0,284; 0,455; 0,71; 0,15
диаметр каната, *мм*	13
Привод:	
тип двигателя	Д-38-Б
скорость вращения, *об/мин*	1500
мощность, *л. с.*	38
Буровой насос:	
тип	Р200/40
производительность, *л/сек*	200
рабочее давление, *кг/см²*	40
Основные размеры буровой установки, *мм*:	
длина в транспортном положении	7880
ширина	2316
высота в рабочем положении	9435
Общий вес установки с дизелем Д-38-Б, *кг* . . .	9100

Самоходная буровая установка СБУД-150-ЗИВ (рис. 77) имеет два взаимозаменяемые вращателя: рычажно-дифференциальный и роторный *1* для бурения с ведущей шестигранной штангой (диаметр 60 *мм*).

Все механизмы буровой установки могут приводиться:

от основного рабочего двигателя *2*, смонтированного на раме установки;

от двигателя автомашины ЗИЛ-157 мощностью 109 *л. с.*

от электродвигателя (в тех случаях, когда имеется возможность получения дешевой электроэнергии).

Двигатель автомашины через карданный вал и раздаточную коробку *3* соединен с основным двигателем, что позволяет при необходимости запускать последний от двигателя автомашины. От раздаточной коробки могут быть одновременно приведены вращатель, насос *4* и глиномешалка.

Рабочий фрикцион *5* предназначен для выключения вращателя независимо от работы других механизмов.

Все механизмы расположены на сварной раме автомашины и защищены каркасом.

Планетарная лебедка *6* для спуско-подъемных операций установлена на коробке передач *7* и оборудована ленточным фрикционом и тормозом.

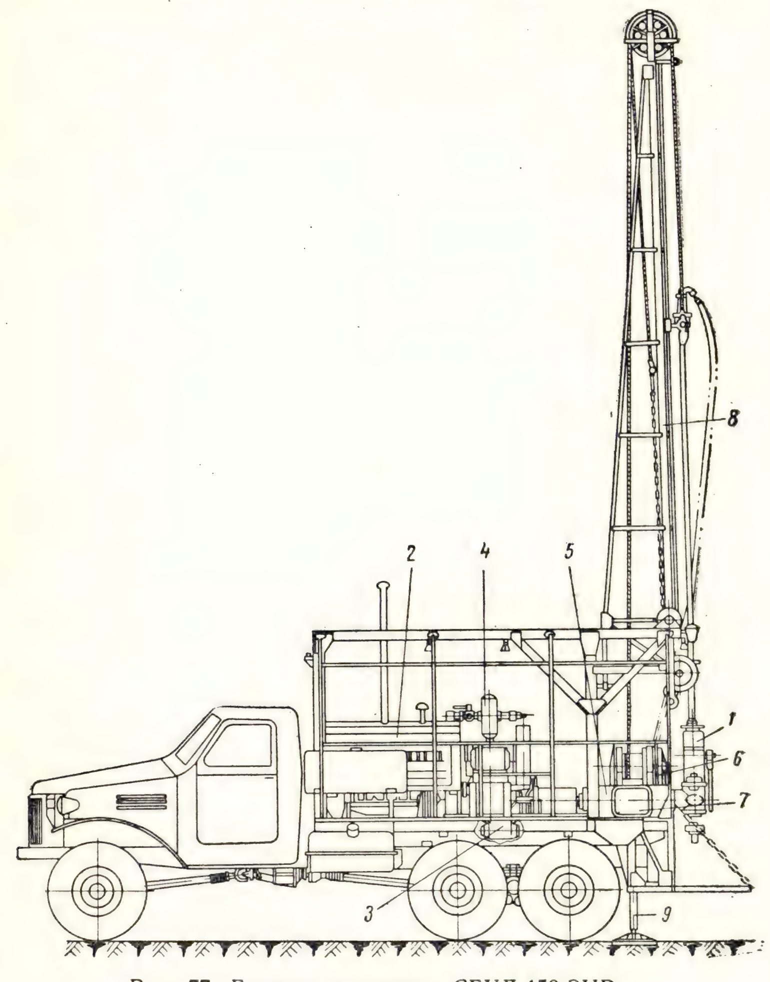


Рис. 77. Буровая установка СБУД-150-ЗИВ

Мачта *8* смонтирована на верхних продольных швеллерах рамы в специальных кронштейнах. Подъем мачты из транспортного положения в рабочее осуществляется лебедкой.

При бурении рама поддерживается двумя винтовыми домкратами *9*, установленными за задними скатами автомашины.

Стоимость буровой установки СБУД-150-ЗИВ — 6,4 тыс. руб.

Завод-изготовитель — машиностроительный завод им. Воровского Свердловского совнархоза.

Завод также выпускает буровые установки СБУ-300-ЗИВ, смонтированные на автомашине МАЗ-200. Эти установки бурят скважины глубиной до 300 *м*; начальный диаметр скважины 300 *мм*, конечный 59 *мм*.

46. Буровой агрегат АВБ-3-100

Передвижной буровой агрегат АВБ-3-100 предназначен для бурения разведочных скважин.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	100
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	197
конечный	140
Диаметр бурильных труб, *мм*	50; 60,3; 73
Скорость вращения ротора, *об/мин*	55; 102; 176; 340
Проходное отверстие ротора (шестигранное), *мм*	76
Диаметр отверстия мундштука вертлюга, *мм*	22
Длина ведущей трубы, *мм*	5580
Лебедка:	
максимальная грузоподъемность, *кг*	1250
диаметр каната, *мм*	11—13
диаметр барабана, *мм*	300
длина барабана, *мм*	227
ширина тормозной ленты, *мм*	80
скорость вращения барабана, *об/мин*	16; 30; 51; 100
скорость подъема крюка, *м/сек*	0,26; 0,48; 0,8; 1,6
Вышка:	
грузоподъемность, *кг*	1250
высота, *мм*	8800
размеры основания, *мм*	850 × 1880
Буровой насос:	
тип	НГ-200/30
максимальное давление, *кг/см²*	30
производительность, *л/мин*	200
Основные размеры агрегата в рабочем положении, *мм*:	
длина	6100
ширина	2250
высота	8970
Вес агрегата, *кг*	6450

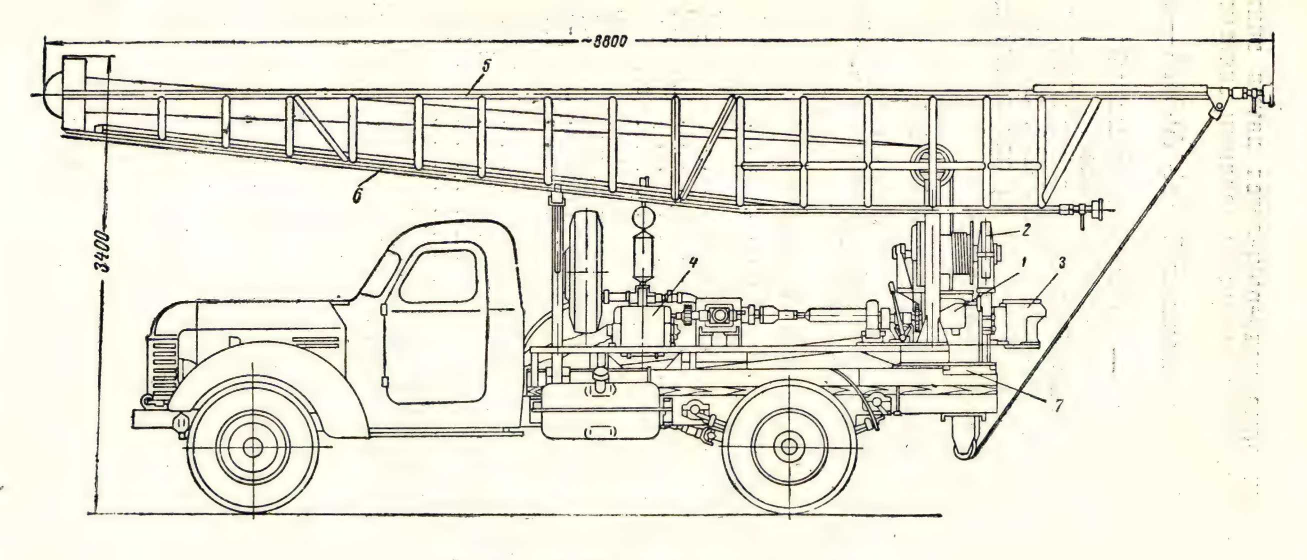


Рис. 78. Бубовой агрегат АВБ-3-100

Буровая установка АВБ-3-100 (рис. 78) смонтирована на шасси автомобиля ЗИЛ-150. Привод механизмов установки осуществляется от двигателя автомобиля карданными валами через коробку отбора мощности — редуктор *1*. Редуктор служит для передачи мощности лебедке *2*, ротору *3* и буровому насосу *4* (двухцилиндровый горизонтальный двойного действия). Вышка *5* представляет собой сварную ферму из труб. При транспортировании вышка откидывается на специальную стойку, установленную позади кабины автомашины. Подъем и опускание вышки осуществляется с помощью приводной лебедки. К вышке специальными зажимами прикреплена воздушная труба *6*. В тех случаях, когда вес инструмента недостаточен для преодоления сопротивления пород, применяют принудительную подачу с помощью ручной лебедки.

Рычаги управления механизмами буровой установки находятся у поста *7* бурильщика.

Стоимость буровой установки АВБ-3-100 — 3250 руб.

Завод-изготовитель — Бакинский завод буровых инструментов им. С. М. Кирова Азербайджанского совнархоза.

47. Буровые агрегаты АВБ-Т и АВБ-ТМ

Самоходные буровые агрегаты АВБ-Т и АВБ-ТМ предназначены для роторного бурения разведочных и эксплуатационных скважин.

Все буровое оборудование вместе с вышкой смонтировано в агрегате АВБ-Т (рис. 79) на тракторе С-80, а в агрегате АВБ-ТМ — на тракторе С-100. Привод механизмов осуществляется от дизельного двигателя трактора через коробку скоростей *1*, цепную передачу и редуктор *2*. Ротор *3* получает вращение от редуктора через коническую передачу.

Вал лебедки *4* получает вращение от редуктора через цилиндрическую зубчатую передачу.

Буровой насос *5* приводится во вращение от цепной передачи, идущей от коробки скоростей.

Подъем и опускание вышки *6* производятся с помощью лебедки. Ротор, лебедка и насос смонтированы на раме *7*.

Для разгрузки ходовой части трактора во время бурения используют задние домкраты *8*.

В отличие от бурового агрегата АВБ-Т агрегат АВБ-ТМ имеет дополнительно трансмиссию для привода глиномешалки.

Стоимость буровых агрегатов — 6,2 тыс. руб.

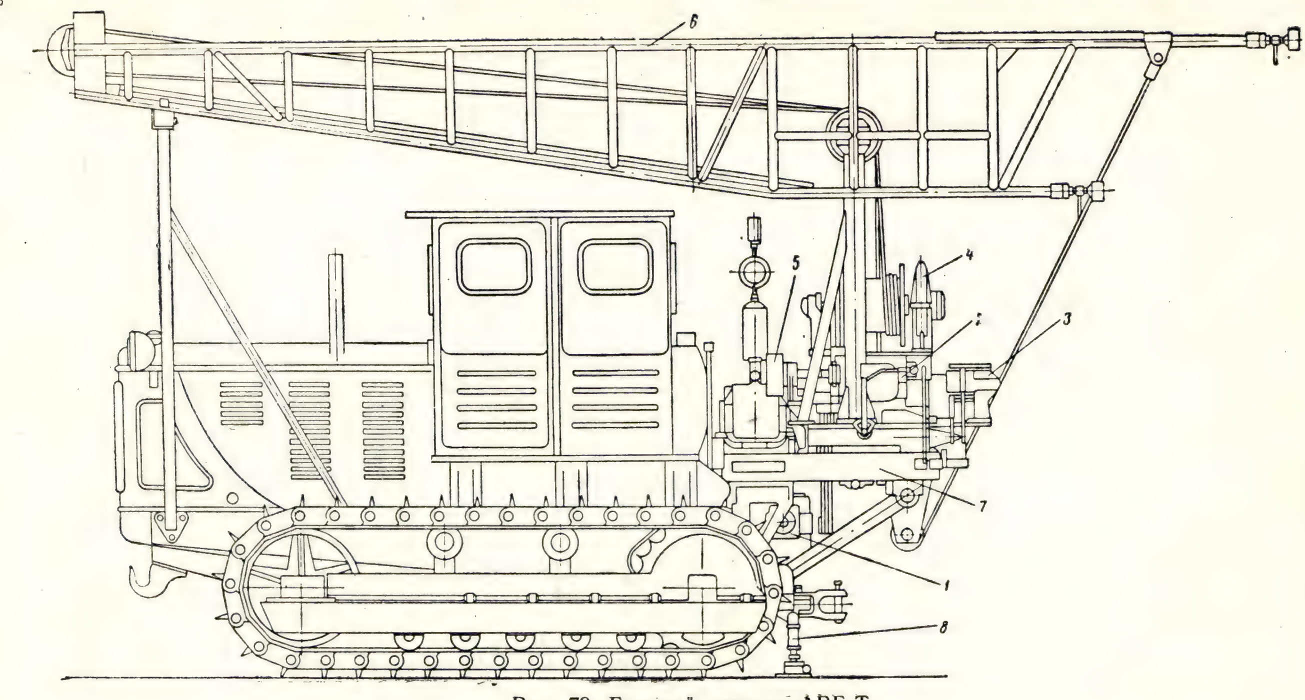


Рис. 79. Буровой агрегат АВБ-Т

Техническая характеристика

	АВБ-Т	АВБ-ТМ
Максимальная глубина бурения, *м*	100	
Диаметр скважины	140	
Диаметр бурильных труб, *мм*	50; 60	
Ротор:		
диаметр проходного отверстия (шестигранник), *мм*	76	
скорость вращения (при скорости вала двигателя 900 *об/мин*), *об/мин*	44; 91; 166; 270	
Лебедка:		
грузоподъемность, *кг*	1250	
диаметр барабана, *мм*	300	
длина барабана, *мм*	227	
диаметр каната, *мм*	11—13	
скорость вращения барабана, *об/мин*	13; 27; 49; 82	
скорость подъема крюка, *м/сек*	0,2; 0,44; 0,8; 1,34;	
Буровой насос:		
производительность, *л/мин*	200	
давление, *кг/см²*	30	
Передаточное отношение редуктора:		
к шпинделю ротора	1 : 3,2	
к валу лебедки	1 : 11	
к трансмиссионному валу бурового насоса	1 : 1,6	
Вышка:		
высота, *мм*	8800	
грузоподъемность, *кг*	1250	
Номинальная мощность привода, *л. с.*	80	100
Основные размеры в транспортном положении, *мм*:		
длина	7 750	9 420
ширина	2 460	2 456
высота	3 330	4 100
Вес агрегата с трактором, *кг*	14 950	14 830

Завод-изготовитель установки АВБ-Т — Бакинский завод буровых инструментов им. С. М. Кирова, установки АВБ-ТМ — Кишлинский машиностроительный завод Азербайджанского совнархоза.

48. Буровая установка УКБ2-100

Буровая установка УКБ2-100 предназначена для бурения вертикальных картировочных скважин вращательным способом с промывкой забоя.

В буровой установке УКБ2-100 (рис. 80) вращение от двигателя *1* через карданный вал *2* передается трехскоростной коробке передач *3* и далее через коническую пару ротору *4*.

Планетарная лебедка *5* приводится в действие от коробки скоростей через зубчатую пару *6*.

Буровой насос *7* и глиномешалка *8* получают вращение от двигателя через клиноременную передачу *9*. Установку монтируют на автомашине ЗИЛ-150 или ЗИЛ-151, а в случае бездорожья — на салазках.

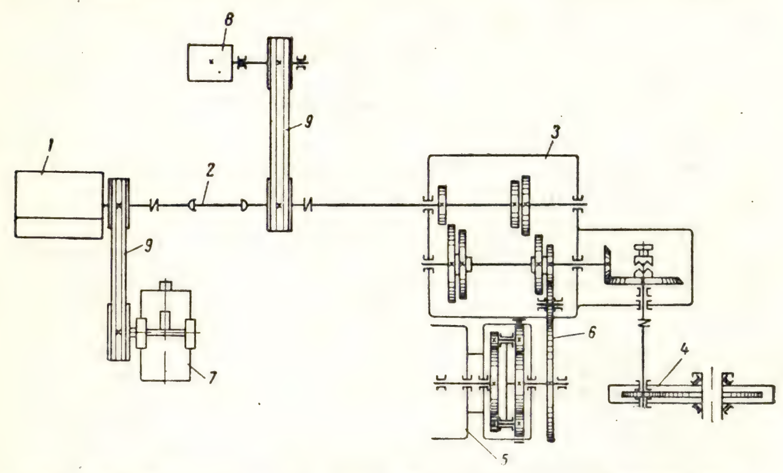


Рис. 80. Кинематическая схема буровой установки УКБ2-100

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	150
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	168
конечный	52
Диаметр бурильных труб (штанг), *мм*	42; 50
Ротор:	
скорость вращения, *об/мин*	67; 130; 267
грузоподъемность, *кг*	1200
диаметр проходного отверстия, *мм*	100
Высота мачты (до оси кронбалки), *мм*	8970
Лебедка:	
грузоподъемность, *кг*	1200
диаметр барабана, *мм*	250
длина барабана, *мм*	100
диаметр каната, *мм*	12,5
канатоемкость, *м*	48
скорость навивки каната на барабан, *м/сек*	0,52; 1,01
Привод:	
тип	ГАЗ-МК
мощность, *л. с.*	30
скорость вращения, *об/мин*	1350
Буровой насос:	
тип	ЗИФ-200/40
производительность, *л/мин*	200
давление, *кг/см²*	40

Основные размеры установки, *мм*:	
длина	9500
ширина	2250
высота	3060
Вес установки (без автомашины), *кг*	3000

Стоимость буровой установки УКБ2-100 — 5725 руб.

Завод-изготовитель — Кунгурский машиностроительный завод Пермского совнархоза.

49. Буровая установка УШБТ-15

Буровая установка УШБТ-15 предназначена для бурения взрывных и сейсморазведочных скважин шнековым способом в труднодоступных местах. Этой установкой бурят скважины глубиной до 75 *м* и диаметром 145 *мм*.

При посадке и извлечении обсадных труб применяют трехвальный вибратор с бесступенчатым регулированием частоты вибраций от 400 до 1800 колебаний в минуту.

Установка позволяет при ее укомплектовании специальным буровым комплектом производить бурение шнековым способом шпуров диаметром от 600 до 1200 *мм* на глубину до 50 *м*.

Основные размеры установки в транспортном положении: длина 7850, ширина 2400, высота 3830 *мм*; в рабочем положении соответственно 5000×2400×7900 *мм*.

Буровая установка УШБТ-15 (рис. 81) смонтирована на тракторе С-80, что позволяет транспортирование в труднодоступной местности.

Крестовое долото *1* закреплено на шнеке *2*.

Вращение от двигателя трактора через коробку отбора мощности *3* и редуктор *4* передается к ротору *5*, который вращает рабочую штангу *6*.

Рабочая штанга вращает трехвальный вибровращатель *7*. Вибратор включается при посадке или извлечении обсадных труб из скважины. Шнек через вертлюг *8* соединен с вращателем. Для направления шнека служит направляющий кронштейн *9*.

Для спуско-подъемных операций служит механическая лебедка *10*.

Мачта *11* буровой установки при транспортировании опирается на опорную стойку *12*. Для подъема и опускания мачты служит ручная лебедка *13*.

Стоимость буровой установки УШБТ-15 — 8,5 тыс. руб.

Завод-изготовитель — мастерские треста Туркменгеофизика.

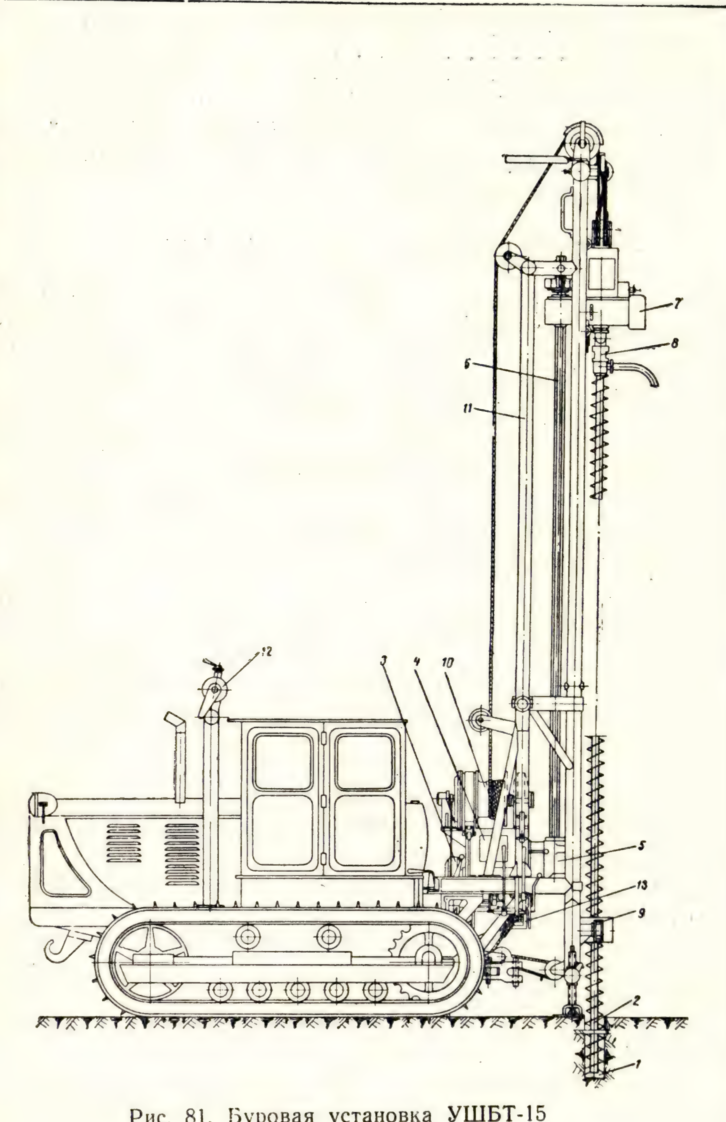


Рис. 81. Буровая установка УШБТ-15

50. Буровая установка УГБ-50А

Буровая установка УГБ-50А служит для гидрогеологического бурения вертикальных скважин (на воду) с пробными откачками и проходки скважин при инженерных и разведочных работах.

Буровая установка УГБ-50А является комбинированной, она может по слабым породам бурить с помощью шнеков, а по породам крепким и средней крепости — ударно-канатным и колонковым способами с промывкой забоя.

Техническая характеристика

Максимальная глубина бурения, *м*	100
Диаметр скважины, *мм*:	
начальный	230—198
конечный	180—92
Вращатель:	
скорость вращения, *об/мин*	70; 125; 200
рабочий ход подачи, *мм*	1500
Скорость подачи, *м/мин*:	
вниз	От 0 до 2,41
вверх	14,55
Осевая нагрузка на забой, *кг*:	До 1000
Лебедка:	
грузоподъемность, *кг*:	
на прямом канате лебедки	2500
на крюке	7300
скорость навивки каната на барабан, *м/сек* .	0,64; 1,24; 1,98
Ударное приспособление:	
число ходов в минуту	45; 80; 125
величина хода инструмента, *мм*	450; 650
наибольший вес инструмента, *кг*	400
Мачта:	
высота до оси кронблока, *мм*	8000
грузоподъемность, *кг*	7300
Привод станка:	
тип дизеля	Д-38
мощность *л. с.*	40
скорость вращения, *об/мин*	1500
Основные размеры установки в транспортном положении, *мм*:	
длина	7200
высота	3000
ширина	2000
Вес установки в рабочем положении (без инструмента), *кг*	5400

Все основные механизмы буровой установки УГБ-50А (рис. 82) смонтированы на общей раме, находящейся на автомашине ГАЗ-63.

От приводного двигателя *1* через сцепную муфту вращение передается коробке передач *2*, на верху которой установлена лебедка *3*, снабженная тормозной системой *4*.

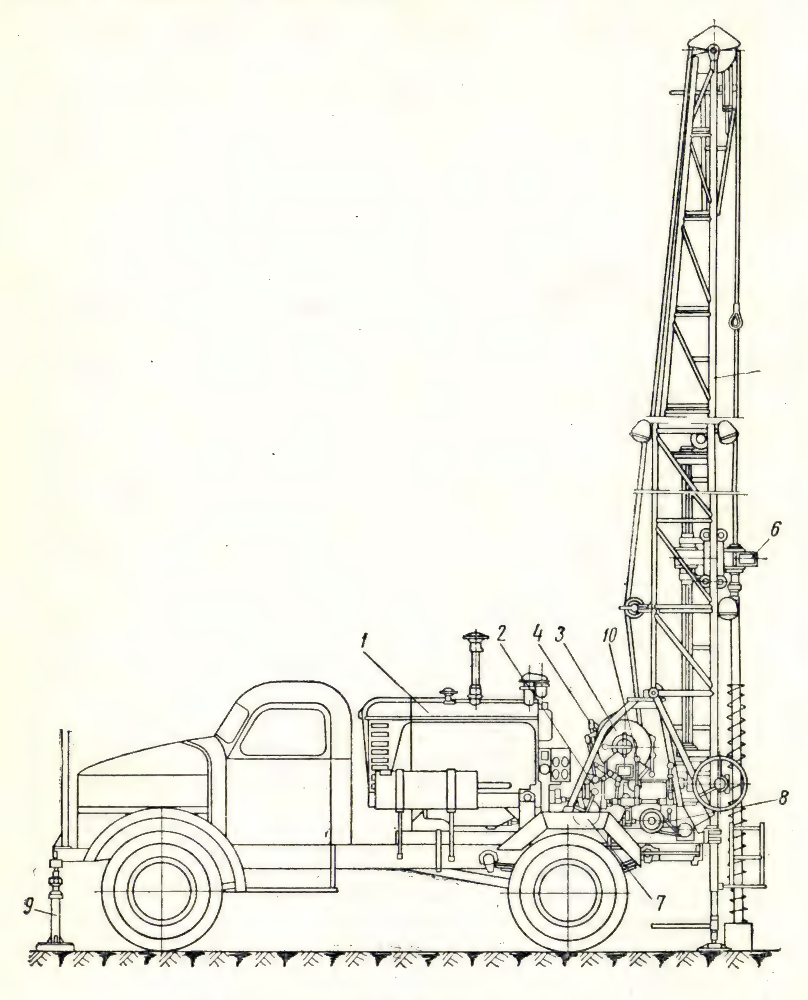


Рис. 82. Буровая установка УГБ-50А

На конце рамы установлена мачта *5*, соединенная с рамой через заднюю стойку и откидывающиеся кронштейны. По направляющим мачты передвигается вращатель *6*, по-

лучающий вращение от лебедки через вал с двумя шпоночными пазами.

Перемещение вращателя производится цепной передачей, имеющей привод от механизма подачи, расположенного в коробке передач.

В средней части рамы расположено приспособление ударного механизма с оттяжным роликом *7*. Под коробкой передач установлена лебедка *8* с приводом от механизма подачи для подъема мачты.

Установка имеет комплект ограждения, обеспечивающий безопасную работу буровой бригады.

При бурении для разгрузки ходовой части используют домкрат *9*.

На посту *10* сосредоточены все органы управления установкой.

Стоимость буровой установки УГБ-50А — 11 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Щигровский механический завод Курского совнархоза.

51. Буровой станок СВБ-2

Самоходный станок СВБ-2 предназначен для бурения вертикальных и наклонных (до 30° к вертикали) скважин в породах мягких и средней крепости.

Техническая характеристика

Максимальная глубина бурения, *м*	25
Диаметр скважины, *мм*	150
Вращатель:	
скорость вращения, *об/мин*	120; 200
скорость подъема инструмента, *м/сек*	0,16
вес (без инструмента), *кг*	1800
максимальный подъем (уклон), преодолеваемый станком, *град*	18
скорость перемещения станка, *км/ч*	1,6
среднее удельное давление на грунт, *кг/см²*	0,52
Привод:	
электродвигатель вращателя, тип	АО82-4
мощность, *квт*	40
скорость вращения, *об/мин*	1470
напряжение, *в*	380
электродвигатель гусеничного хода и подъемной лебедки, тип	АО63-4
мощность, *квт*	14
скорость вращения, *об/мин*	1460
напряжение, *в*	380
Основные размеры станка в рабочем положении, *мм*:	
длина	4130
ширина	2810
высота	6030
Вес станка с буровым инструментом, *кг*	10500

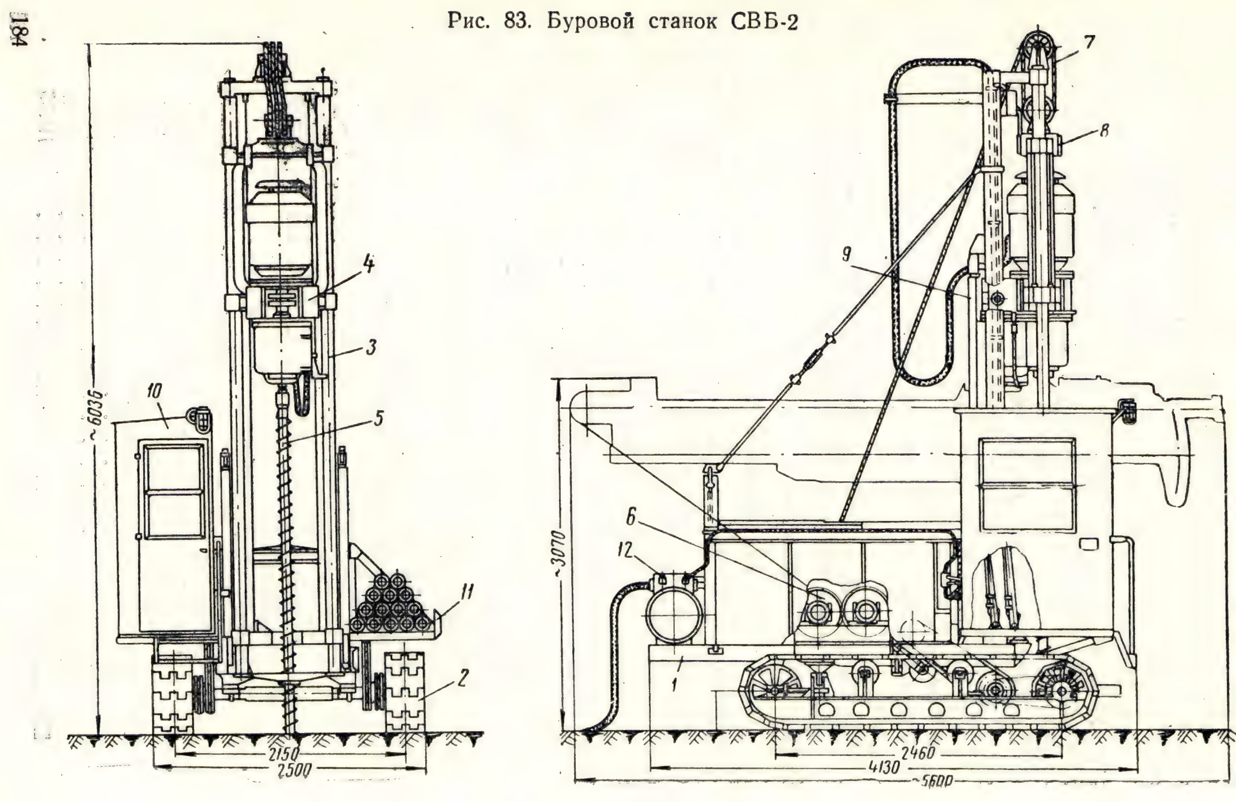


Рис. 83. Буровой станок СВБ-2

Все механизмы станка СВБ-2 (рис. 83) смонтированы на раме *1*, опирающейся в трех точках на гусеничный ход *2*.

Над задней осью гусеничного хода в специальных опорах размещены цапфы мачты *3*, по трубчатым направляющим которой перемещается вращатель *4* с бурильным ставом *5*. Мачта может устанавливаться горизонтально (транспортное положение), вертикально или наклонно.

Подача бурового инструмента осуществляется под действием собственного веса вращателя и самого става. Вращатель поднимается лебедкой *6* посредством шестикратного полиспаста *7*. Переподъем вращателя предотвращается конечным выключателем *8*.

В случае обрыва каната предусмотрен ловитель *9*.

На раме станка расположены также кабина машиниста *10* и площадка *11* для размещения бурового инструмента и электрооборудования *12*.

Стоимость бурового станка СВБ-2 — 11 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Карпинский машиностроительный завод Свердловского совнархоза.

52. Буровой станок БСВ-2Е

Буровой станок БСВ-2Е предназначен для бурения скважин в породах средней крепости и крепких с коэффициентом $f = 10$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова при взрывных работах на открытых разработках.

Все узлы станка БСВ-2Е (рис. 84) смонтированы на раме *1*, которая опирается на ходовую тележку *2* с гусеничным ходом.

Каждая гусеница имеет самостоятельный привод от электродвигателя мощностью 20 *квт*. Управление передвижением станка может осуществляться из кабины или с помощью выносного пульта.

Механизм бурения состоит из двухскоростного радиатора, патрона и домкратов подачи.

Подъем бурильного става *3*, как правило, производится лебедкой *4*, а при аварийных случаях — домкратами подачи.

В породах крепостью до $f = 8$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова скважины бурят долотом типа КО1-9Т, в более крепких породах — специальным штыревым долотом со вставкой из твердого сплава.

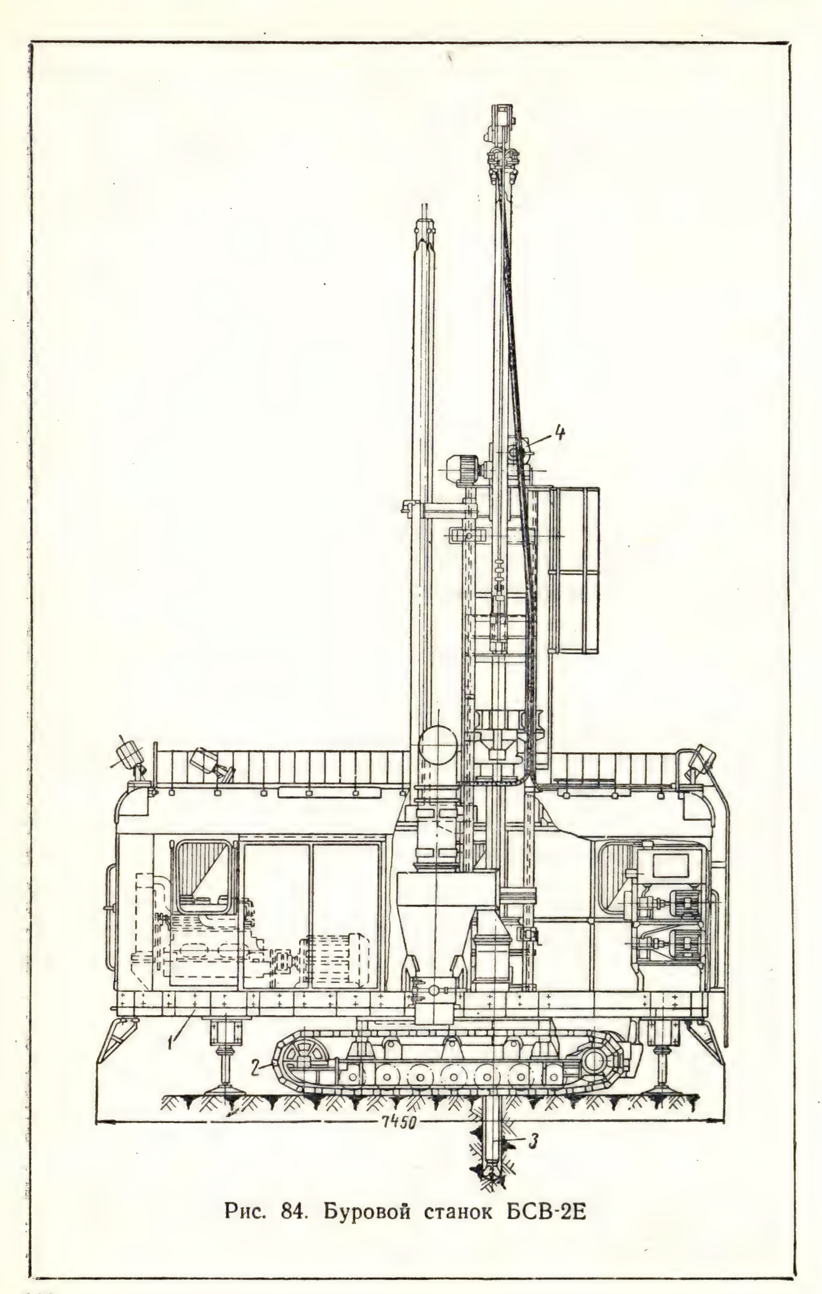


Рис. 84. Буровой станок БСВ-2Е

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	22
Диаметр скважины, *мм*	225
Производительность станка, *м/смену*	40—60
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*	66; 88; 132; 176
Максимальное осевое усилие, *т*	17,4
Усилие, развиваемое гидравликой при подъеме бурового става, *т*	25,8
Тип компрессора	ДК-9
Количество компрессоров	2
Тип вентилятора	ВДМ-450
Диаметр штанги, *мм*	180
Количество штанг	4
Привод	Электрический
Общая установленная мощность, *квт*	212
Одновременно потребляемая мощность, *квт*	155
Скорость подъема инструмента лебедкой, *м/мин*	15
Скорость передвижения станка, *км/ч*	1,13
Основные размеры станка, *мм*:	
длина	7 450
ширина	4 210
высота с поднятой мачтой	12 180
высота с опущенной мачтой	8 380
Вес станка, *кг*	34 500

Разбуренную породу из скважины удаляют системой, состоящей из компрессоров, вентилятора и трубопроводов.

По гибкому шлангу сжатый воздух поступает через вертлюг в бурильный став, подхватывает разбуренную породу на дне скважины и выносит ее к устью, откуда она всасывается вентилятором и подается в циклон. Проект станка разработан Ясиноватским заводом Донецкого совнархоза.

Стоимость бурового станка БСВ-2Е — 44,8 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Ясиноватский машиностроительный завод Донецкого совнархоза.

53. Буровой станок П-24

Буровой станок П-24 предназначен для бурения горизонтальных и наклонных (до 45°) скважин при взрывных работах на открытых разработках.

Станок П-24 (рис. 85) смонтирован на гусеничном ходу с индивидуальным приводом на каждую гусеницу.

На балках гусеничного хода имеется рама, на которой расположены кабина станка, компрессор с ресивером и мачта. Мачта станка может устанавливаться наклонно как в плоскости, перпендикулярной оси станка, так и в плоскости оси станка.

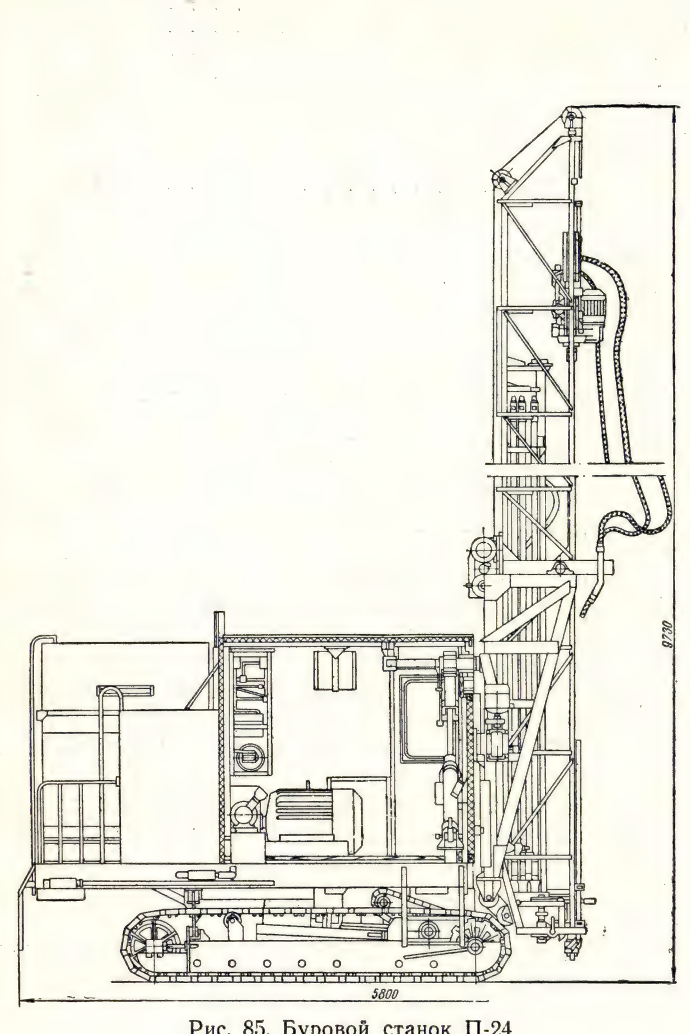


Рис. 85. Буровой станок П-24

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	40
Диаметр скважины, *мм*	90÷105
Производительность (при бурении пород $f=12\div16$), *м/ч*	5; 6
Тип пневмоударника	М-1900
Длина штанги, *м*	6
Диаметр штанги, *мм*	60
Величина подачи, *м*	6
Усилие подачи, *кг*	600
Скорость вращения штанги, *об/мин*	75
Скорость подъема бурового става, *м/мин*	10,5
Расход воздуха, *м³/мин*	9
Установленная мощность электродвигателей, *квт*	116
Скорость передвижения станка, *км/ч*	0,75
Основные размеры станка, *мм*:	
в транспортном положении:	
длина	9 586
ширина	3 000
высота	4 540
в рабочем положении:	
длина	5 800
ширина	3 000
высота	9 736
Вес станка, *кг*	13 500

Опускание мачты осуществляется с помощью лебедки. Подача бурового става на всю длину штанги автоматическая. Развинчивание штанг производится гидравлическим ключом, а наращивание — сепаратором.

Пульт управления размещен в нижней части мачты.

Стоимость бурового станка П-24 — 15 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Новочеркасский машиностроительный завод им. Никольского Ростовского совнархоза.

54. Буровой станок П-20

Буровой станок П-20 предназначен для бурения штыревыми шарошечными долотами вертикальных и наклонных (до 15°) скважин в крепких породах на открытых разработках.

Станок П-20 (рис. 86) смонтирован на шасси экскаватора Э-2001. Вращение долота осуществляется двигателем постоянного тока по схеме Леонарда, позволяющей регулировать число оборотов долота с передаточным отношением $i = 25$. Удаление из скважины выбуренной породы, охлаждение долота и пылеподавление производятся воздушно-водяной смесью.

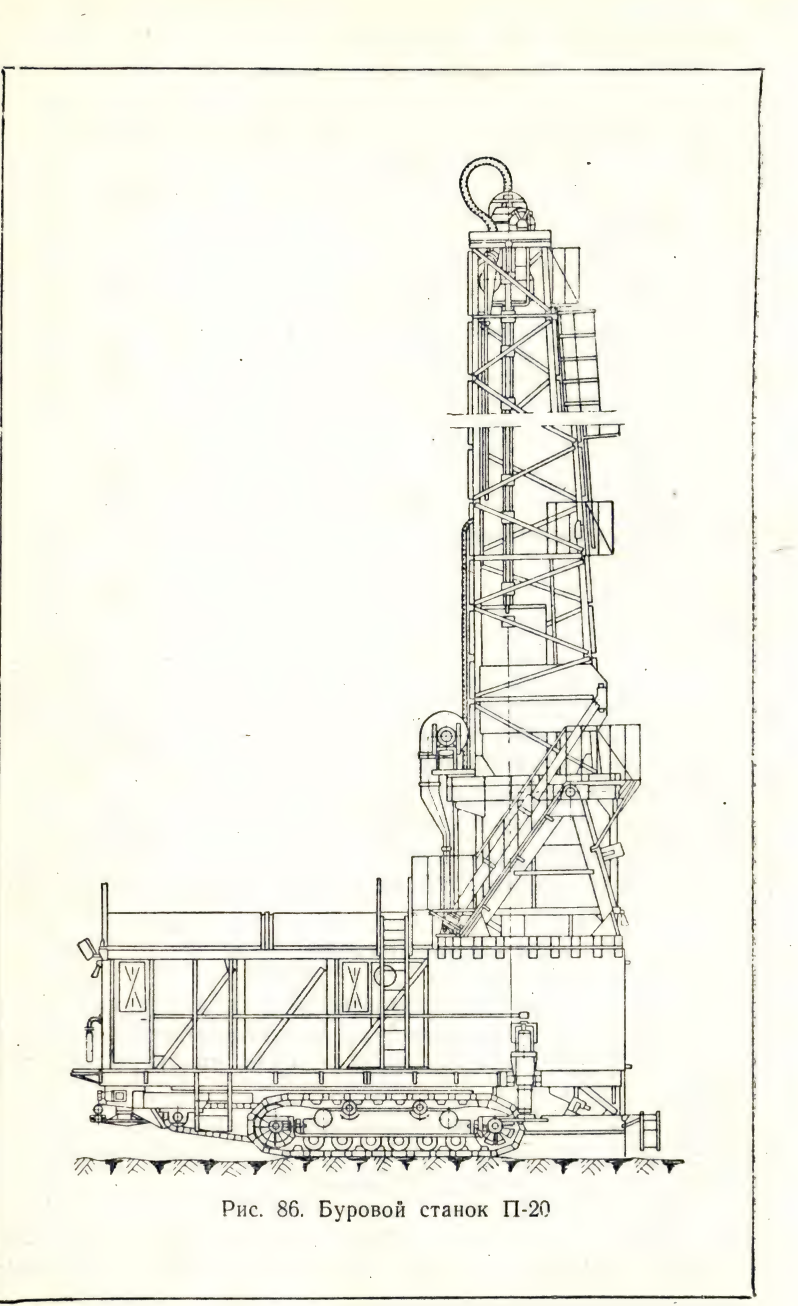


Рис. 86. Буровой станок П-20

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	18
Диаметр скважины, *мм*	214÷243
Осевая нагрузка на забой, *т*	До 35
Величина подачи, *м*	2
Скорость подачи, *м/мин*	8
Скорость вращения долота, *об/мин*	От 40 до 1200
Производительность компрессора, *м/ч*	10
Давление сжатого воздуха, *кг/см²*	8
Механическая скорость бурения в породах с коэффициентом $f=12\div14$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова, *м/ч*	До 30
Наибольший угол подъема при передвижении, *град.*	10
Скорость передвижения станка, *км/ч*	0,49
Установленная мощность электродвигателей, *квт*	333
Напряжение, *в*	6000
Основные размеры станка, *мм*:	
в транспортном положении:	
длина	22 880
ширина	6 340
высота	7 750
в рабочем положении:	
длина	10 380
ширина	5 790
высота	22 800
Вес станка, *кг*	77 000

Подъем и спуск бурового станка осуществляются специальной лебедкой.

Долота свинчивают гидравлическим ключом. Для установки станка в рабочее положение служат три гидравлических домкрата. Станок спроектирован институтом ВНИИБТ и прошел промышленное испытание в Криворожском бассейне.

55. Буровой станок БШ

Буровой станок БШ предназначен для бурения вертикальных скважин при взрывных работах на открытых разработках в крепких породах.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	15
Диаметр скважины, *мм*	150
Рабочий ход штока гидроцилиндров, *мм*	800
Усилие давления на забой, *кг*	10 000
Скорость вращения ротора, *об/мин*	72
Компрессор:	
тип	К-9
производительность, *м³/ч*	9
Скорость передвижения станка, *км/ч*	0,7
Установленная мощность двигателей, *квт*	134

Основные размеры, *мм*:	
в транспортном положении:	
длина	11 450
ширина	3 800
высота	4 700
в рабочем положении:	
длина	7 200
ширина	3 800
высота	13 400
Вес станка, *кг*	22 850

Буровой станок БШ (рис. 87) создан на базе установки ударно-канатного бурения БУ-2 с использованием его рамы, мачты, главной трансмиссии, ходового и подъемного механизмов.

Буровой инструмент состоит из трехшарошечного долота и телескопической штанги *1*, закрепленной во вращателе *2*. Штанга через вертлюг *3* подвешена на канате *4* лебедки *5*.

Подача бурового инструмента осуществляется двумя гидравлическими цилиндрами, штоки которых посредством траверсы связаны с венцом шпинделя. Управление гидросистемы станка размещено на пульте *6*.

Способ удаления буровой мелочи — пневматический. Сжатый воздух от компрессора *7* подводится к вертлюгу по шлангу *8*.

Все механизмы станка смонтированы на раме *9* гусеничного хода *10*. В рабочем положении для разгрузки ходовой части устанавливают домкрат *11*.

Мачта *12* снабжена механизмами подъема и опускания.

Стоимость бурового станка БШ 23740 руб.

Завод-изготовитель — Карпинский машиностроительный завод Свердловского совнархоза.

§ 5. УСТАНОВКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН УДАРНЫМ СПОСОБОМ

56. Буровые станки типа УКС

Буровые станки типа УКС предназначены для бурения скважин ударно-канатным способом.

Конструкция бурового станка УКС-30м (рис. 88) и УКС-22м одинакова.

Механизмы станка смонтированы на раме *1*, установленной на пневматических скатах автомашины ЗИЛ-150. Вал *2* главного привода получает вращение от электродвигателя через клиноременную передачу.

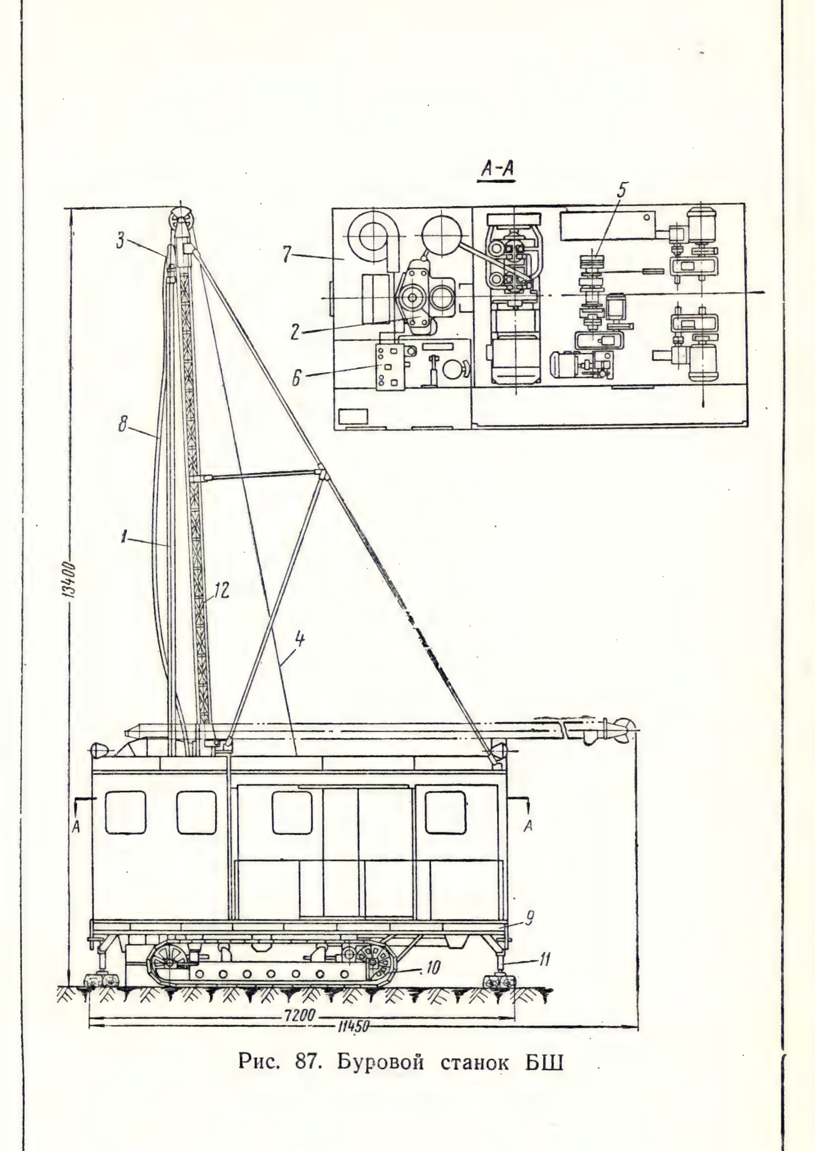


Рис. 87. Буровой станок БШ

Техническая характеристика

	УКС-30м	УКС-22м
Глубина бурения (при конечном диаметре скважины 195 *мм*), *м*	500	300
Наибольший диаметр скважины, *мм*	900	600
Грузоподъемность барабанов, *кг*:		
инструментального	3000	2000
желоночного	2000	1300
талевого	3000	1500
Средние скорости навивки канатов на барабан, *м/сек*:		
инструментальный	1,1—1,42	1,1—1,47
желоночный	1,21—1,68	1,26—1,60
талевый	0,95—1,22	0,81—1,02
Диаметры канатов, *мм*:		
инструментального	26	21,5
талевого	21,5	15,5
желоночного	17,5	15,5
Канатоемкость барабанов, *м*:		
инструментального	500	350
желоночного	500	350
талевого	210	135
Вес бурового снаряда, *кг*	2500	1300
Высота подъема бурового снаряда над забоем, *м*	0,50—1,0	0,35—1,0
Электродвигатель главного привода:		
тип	АО93-8	АО73-6
мощность, *квт*	40	20
скорость вращения, *об/мин*	735	980
напряжение, *в*	220/380	220/380
Число ударов бурового снаряда в минуту	40—45—50	40—45—50
Высота мачты до оси инструментального блока, *м*	16	12,25
Грузоподъемность мачты, *т*	25	12
Скорость движения (по шоссе), *км/ч*	До 20	До 20
Основные размеры станка, *мм*:		
в рабочем положении:		
длина	8 000	5 800
ширина	2 640	2 290
высота	16 300	12 700
в транспортном положении:		
длина	10 000	8 670
ширина	2 640	2 290
высота	3 500	2 750
Вес в транспортном положении, *кг*	12 700	7 600

Главный вал передает вращение валу ударного механизма, желоночным и талевым барабанам зубчатой передачей, а валу инструментального барабана *3* — цепной. Желоночный и талевый барабаны насажены на общую ось *4* и могут вращаться независимо друг от друга. На раме станка в месте расположения рукояток управления установлены кнопки *5* пускателя главного электродвигателя.

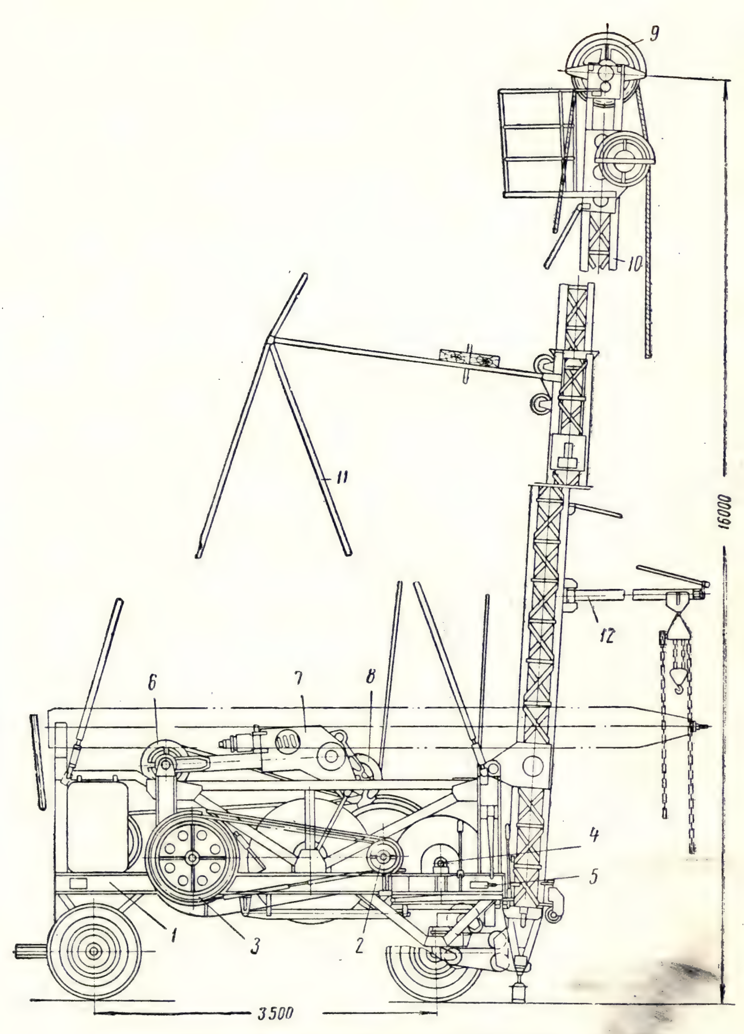


Рис. 88. Буровой станок УКС-30м

Рабочий канат с инструментального барабана протянут на направляющий блок *6* оттяжной рамы *7* и далее через оттяжной блок *8* канат поступает на инструментальный блок *9*, оттуда спускается к буровому снаряду.

Канат с желоночного барабана перекинут через блок на мачте и прикреплен к желоночному снаряду.

При обычных условиях эксплуатации мачту *10* раскрепляют трубчатыми растяжками *11*. Для облегчения подъема деталей бурового снаряда при его сборке и разборке на мачте имеется консольная кран-балка *12* с подвижной червячной талью.

Стоимость бурового станка УКС-30м — 7,7 тыс. руб. и станка УКС-22м — 5020 руб.

Завод-изготовитель — Новочеркасский машиностроительный завод им. Никольского Ростовского совнархоза.

57. Буровой станок БС-1м

Буровой станок БС-1м служит для бурения вертикальных, взрывных, геологоразведочных и гидрогеологических скважин.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	300
Диаметр скважины, *мм*	300
Число ударов бурового инструмента в минуту	48÷52
Скорость передвижения, *км/ч*	0,9
Диаметр каната, *мм*:	
инструментального	30
желоночного и механизма подъема мачты	15,5
Главный привод:	
тип электродвигателя	АК-91-6
мощность, *квт*	55
скорость вращения, *об/мин*	970
напряжение, *в*	220/380
Лебедка главная:	
грузоподъемность, *т*	5
скорость подъема бурового инструмента, *см/сек*	0,9
Лебедка желоночная:	
грузоподъемность, *т*	1
средняя скорость подъема, *м/сек*	1,8
Вес бурового инструмента, *кг*	2000
Наибольшая длина бурового инструмента, *м*	12
Основные размеры станка, *мм*:	
в транспортном положении:	
длина	8 860
ширина	3 460
высота	3 800

в рабочем положении:

длина	7 065
ширина	3 460
высота	15 050
Вес станка, *кг*	21 600

Механическая и силовая части бурового станка БС-1м (рис. 89) смонтированы на раме *1*, которая опирается в трех точках на гусеничный ход *2*. Каждая гусеница имеет самостоятельный привод от главного вала *3* через фрикционную муфту, шестеренчатую и цепную передачи.

Каждая гусеница имеет самостоятельное управление, осуществляемое с рабочей площадки. Мачта *4* станка составная из двух частей телескопического типа и при транспортировании размещается в горизонтальном положении. Подъем мачты из транспортного положения в рабочее осуществляется механически, для чего используется червячный редуктор механизма свертывания *5*.

Передача вращения от электродвигателя к главной лебедке *6*, балансирному механизму *7* с желоночными лебедками и механизму свертывания осуществляется с помощью фрикционных передач (муфт и шкивов), что позволяет получать независимое включение любого механизма станка.

Стоимость бурового станка БС-1м — 1930 руб.

Завод-изготовитель — Барвенковский завод горного оборудования Харьковского совнархоза.

58. Буровые станки «Уралец» БУ-2 и БУ-20-2У

Буровые станки ударно-канатного бурения «Уралец» БУ-2 и БУ-20-2У предназначены для бурения взрывных скважин на открытых горных работах, а также для неглубокого разведочного бурения.

Рама *1* (рис. 90), на которой смонтировано все оборудование станка «Уралец» БУ-2, опирается на тележку гусеничного хода *2*. На заднем конце рамы расположен двигатель *3*, от которого вращение ременной передачей передается на главный вал *4*, инструментальный барабан *5* и ударный механизм, состоящий из балансирной шестерни *6*, шатуна *7* и балансира *8*. На передней части рамы укреплена мачта *9* с инструментальным *10* и желоночным *11* блоками. Рабочий канат *12* пропущен через блок *13* и оттяжной блок *14* балансира и, обогнув инструментальный блок мачты, прикреплен к канатному замку *15*.

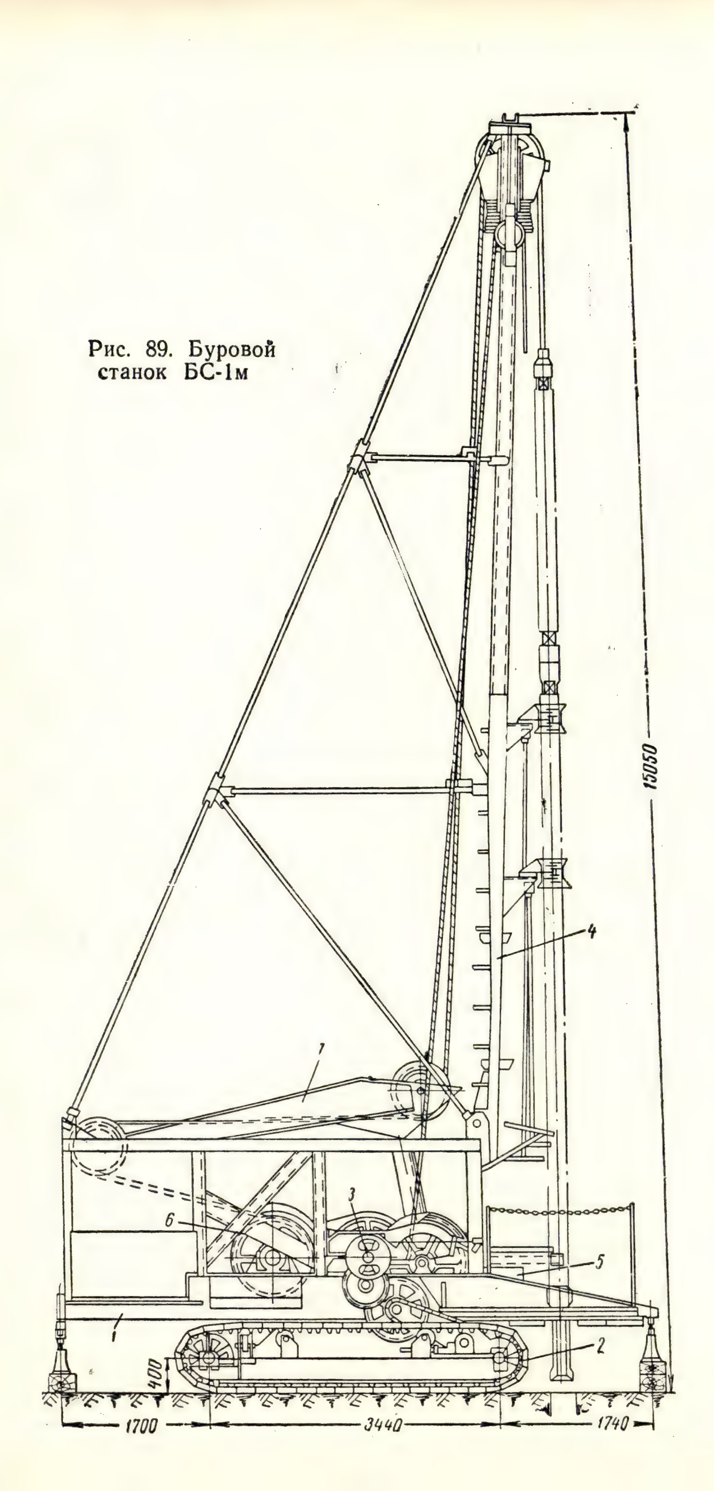


Рис. 89. Буровой станок БС-1м

Техническая характеристика

	«Уралец» БУ-2	БУ-20-2У
Глубина бурения, *м*	200	200
Наибольший диаметр скважины, *мм*	300	400
Максимальный вес бурового снаряда, *кг*	1300	1200
Число ударов бурового инструмента в минуту	52; 56	52; 56
Скорость навивки канатов на барабан, *м/сек*:		
инструментальный	1,2—2	1,4
желоночный	1,35	2,1
Диаметр каната, *мм*:		
инструментального	18,5	19
желоночного	13,5	13
Скорость передвижения механизмом станка, *км/ч*	0,9	0,82
Удельное давление гусениц на грунт, *кг/см²*	0,7	0,58
Привод:		
тип электродвигателя	А72-6	А72-6
мощность, *квт*	20	20
скорость вращения, *об/мин*	960	960
напряжение, *в*	220/380	220/380
вес, *кг*	230	230
Основные размеры станка, *мм*:		
в транспортном положении:		
длина	11 200	11 600
ширина	2 620	2 620
высота	3 500	3 400
в рабочем положении:		
длина	5 900	5 280
ширина	2 620	2 620
высота	12 100	12 300
Вес станка (без канатов), *кг*	12 300	10 500

Куски разбуренной породы, перемешиваясь с подаваемой в скважину водой, образуют шлам, который периодически вычерпывают желонкой. Желонку из скважины поднимают лебедкой, приводимой в движение от главного вала через фрикционную передачу. Опускание мачты (в транспортное положение) и ее подъем производят специальной ручной лебедкой.

Станок БУ-20-2У по конструкции аналогичен станку «Уралец» БУ-2 и отличается от него только наличием дополнительного электродвигателя АО-41-6Ф (мощность 1 *квт*, 930 *об/мин*) для привода лебедки и подъема мачты и механизма свинчивания инструмента.

Стоимость бурильного станка «Уралец» БУ-2— 5110 руб., станка БУ-20-2У — 5000 руб.

Завод-изготовитель — Бузулукский машиностроительный завод Оренбургского совнархоза.

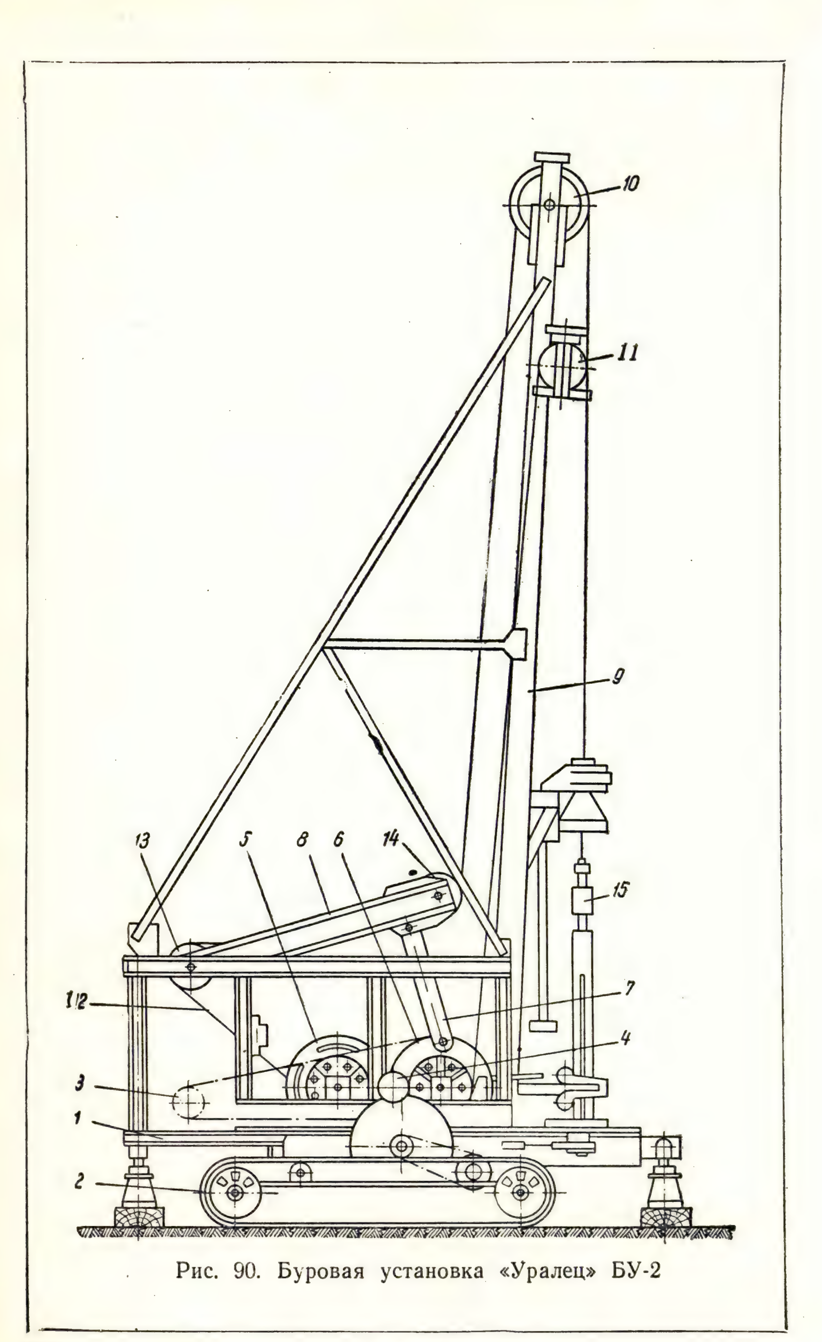


Рис. 90. Буровая установка «Уралец» БУ-2

59. Буровая установка СВУ-55м

Самоходная вибробуровая установка СВУ-55м (рис. 91) предназначена для бурения скважин при разработке открытым способом с помощью вибробуров и ударно-канатным способом.

Техническая характеристика

Начальный диаметр скважины, *мм*:	
вибратором ВО-6	168
ударно-канатным способом	273
Глубина бурения, *мм*:	
вибратором ВО-6	До 30
ударно-канатным способом	До 50
Мачта:	
высота до оси верхнего блока, *мм*	8250
грузоподъемник, *т*	11
Механизм подъема и спуска мачты:	
тип червячного редуктора	РЧП-120
передаточное число	1 : 31
тип двигателя	АОЛ42-6
мощность, *квт*	1,7
скорость вращения, *об/мин*	930
Лебедка:	
грузоподъемность барабана, *кг*:	
талевого	2000
инструментального	1600
канатоемкость барабанов, *м*:	
талевого	28
инструментального	50
диаметр каната, *мм*:	
талевый	15,5
инструментальный	13
диаметр барабанов, *мм*	265
средняя скорость каната, *м/сек*	0,45
вес лебедки (без каната), *кг*	800
Генератор:	
тип	ЕС-83-6С
мощность, *квт*	37,5
скорость вращения, *об/мин*	1000
напряжение, *в*	400
Трактор:	
тип	ДТ-55
мощность двигателя, *л. с.*	54
скорость вращения двигателя при номинальной мощности, *об/мин*	1300
скорость вращения вала отбора мощности, *об/мин*	547
тяговое усилие на крюке, *кг*	2850
Основные размеры установки, *м*:	
высота в рабочем положении	8,5
в транспортном	3,15
ширина	2,5
длина (без прицепа)	8,3

Стоимость установки СВУ-55м — 12,6 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Новочеркасский машиностроительный завод им. Никольского Ростовского совнархоза.

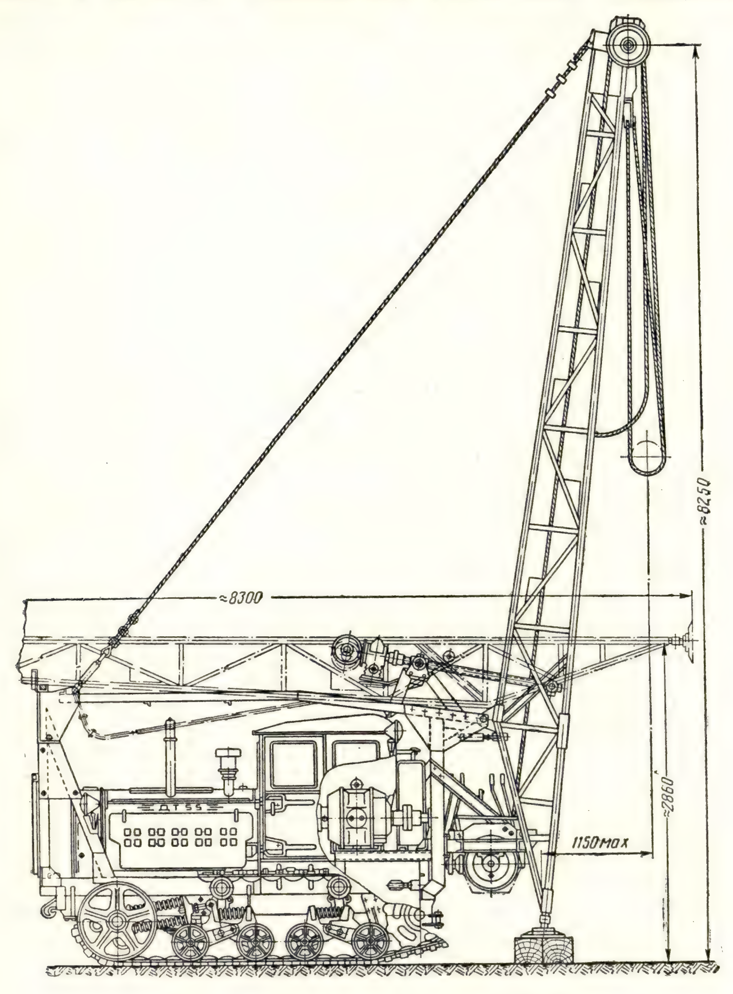


Рис. 91. Буровая установка СВУ-55м

§ 6. ОГНЕСТРУЙНЫЙ БУРОВОЙ СТАНОК СБО

Буровой станок СБО предназначен для бурения скважин в очень крепких породах.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	17
Диаметр скважины, *мм*	250
Расход рабочих компонентов, $м^3/ч$:	
кислорода	240
керосина	125
воды	3,6
Наружный диаметр горелки, *мм*	140
Скорость вращения штанги, *об/мин*	6—30,4
Скорость движения штанги, *м/ч*:	
рабочая	1,9—14,4
маневровая	3,7
Емкость бака, *л*:	
для керосина	600
для воды	3000
Насосы, тип:	
для керосина (1 шт.)	Г-12-11
для воды (2 шт.)	2В-1,6
Мощность электрических подогревателей (2 шт.), *квт*	7,5
Вентилятор отсасывающей установки, тип	Ц6-46 № 7
Гусеничный ход:	
ширина гусеничного хода, *мм*	3855
ширина гусеницы, *мм*	675
опорная поверхность гусеницы, $м^2$	4,2
среднее удельное давление гусениц на грунт, $кг/см^2$	1
скорость передвижения, *км/ч*	0,65
Общая установленная мощность электродвигателей переменного тока (табл. 30), *квт*	80
Основные размеры станка, *мм*:	
в транспортном положении:	
длина	20 500
ширина	4 250
высота	4 850
в рабочем положении:	
длина	7 106
ширина	4 250
высота	21 500
Вес станка, *т*:	
при незаполненных баках	36,5
при заполненных баках	40

Рабочий орган *1* буровой установки СБО (рис. 92) подвешен канатом на мачте *2*.

Конструкция мачты позволяет производить установку ее в вертикальном и горизонтальном положениях с помощью лебедки *3* и полиспастной системы.

Рабочий орган установки состоит из подводящего устройства и горелки, соединенных между собой штангой, спуск и подъем которой производят лебедкой *4*. Вращение штанги осуществляется специальным механизмом.

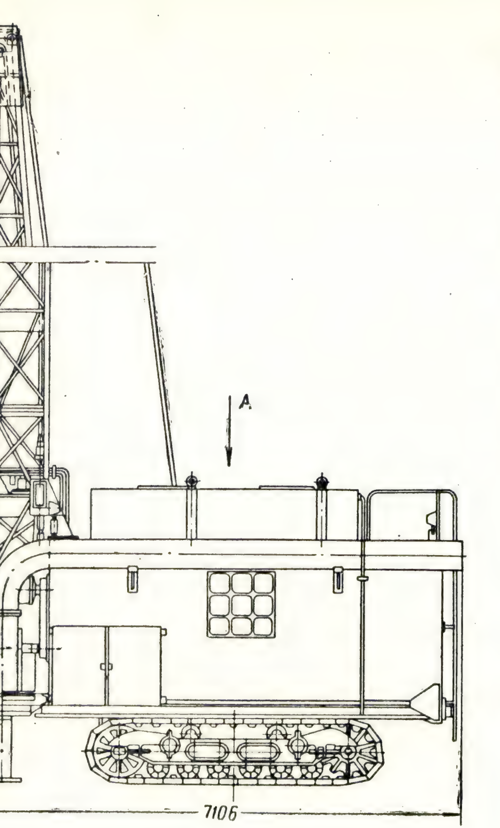


Таблица 30

Электродвигатели и генераторы буровой установки СБО

Место установки	Тип	Мощность, *квт*	Скорость вращения, *об/мин*	Количество
Механизмы вращения штанги	ПН-85	9	1500	1
Механизмы подъема и опускания штанги	ПН-85	9	1500	1
Механизмы подъема мачты	АО51-4	4,5	1440	1
Система питания станка:				
насос для керосина	АО41-6	1,0	930	1
насос для воды	АО51-4	4,5	1440	2
Вентилятор отсасывающей установки	АО62-6	7,0	980	1
Гусеничный ход	АОС73-6	14,0	660	2
Преобразовательный агрегат:				
двигатель	А72-4	28,0	1450	1
генератор	ПН-100	13,5	1450	2

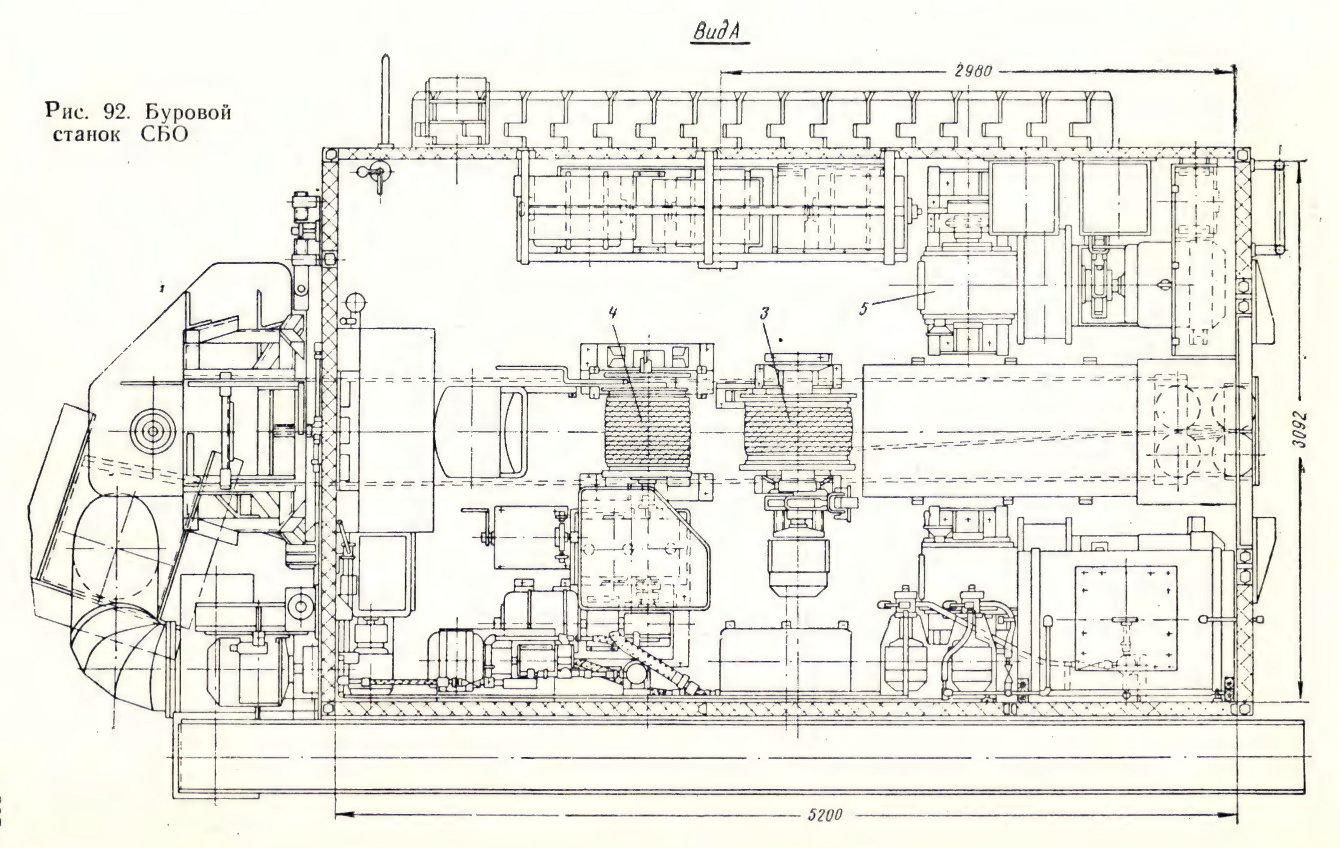


Рис. 92. Буровой станок СБО

Подводящее устройство служит для подачи рабочих компонентов в горелку через систему труб, находящихся внутри полой штанги.

Система питания установки состоит из топливного и водяного баков с насосами, трубопроводов для кислорода, керосина и воды.

Кислород подается по шлангам от передвижных кислородных установок.

При сжигании высококислородного жидкого топлива продукты сгорания со сверхзвуковой скоростью через сопловые отверстия попадают в забой скважины.

Нагретая горная порода растрескивается.

Большая кинетическая энергия газовых струй отделяет растресканные частицы породы, а образовавшейся в скважине водяной пар выносит разрушенную породу из скважины на поверхность.

Подача рабочего органа осуществляется собственным весом и регулируется изменением числа оборотов вала электродвигателя механизма подъема и опускания штанги.

Буровая установка смонтирована на гусеничном ходу, каждая из гусениц которой имеет индивидуальный привод *5*. Проект станка разработан институтом Гипрорудмаш.

Стоимость бурового станка. 93 940 руб.

Завод-изготовитель—экспериментальный завод Гипрорудмаша Днепропетровского совнархоза.

§ 7. УСТАНОВКИ ПОДЗЕМНОГО БУРЕНИЯ

60. Буровой агрегат БАВ-1

Буровой агрегат БАВ-1 предназначен для подземного бурения наклонных (восстающих) скважин под углом от 50° до 90° по рудам крепостью $f = 4—6$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Все механизмы агрегата БАВ-1 (рис. 93) смонтированы на тележке *1*, передвигающейся по рельсам колеи 750 *мм*. Вращение от электродвигателя *2* через редуктор *3* и коробку скоростей *4* передается вращателю *5*.

Подача рабочего инструмента осуществляется с помощью гидравлических цилиндров *6*. Масло в гидроцилиндры подается насосом с электродвигателем АОЛ-52-6 (мощность 4,5 *квт*, 950 *об/мин*). Поворот рабочего инструмента осуществляется поворотным механизмом *7*.

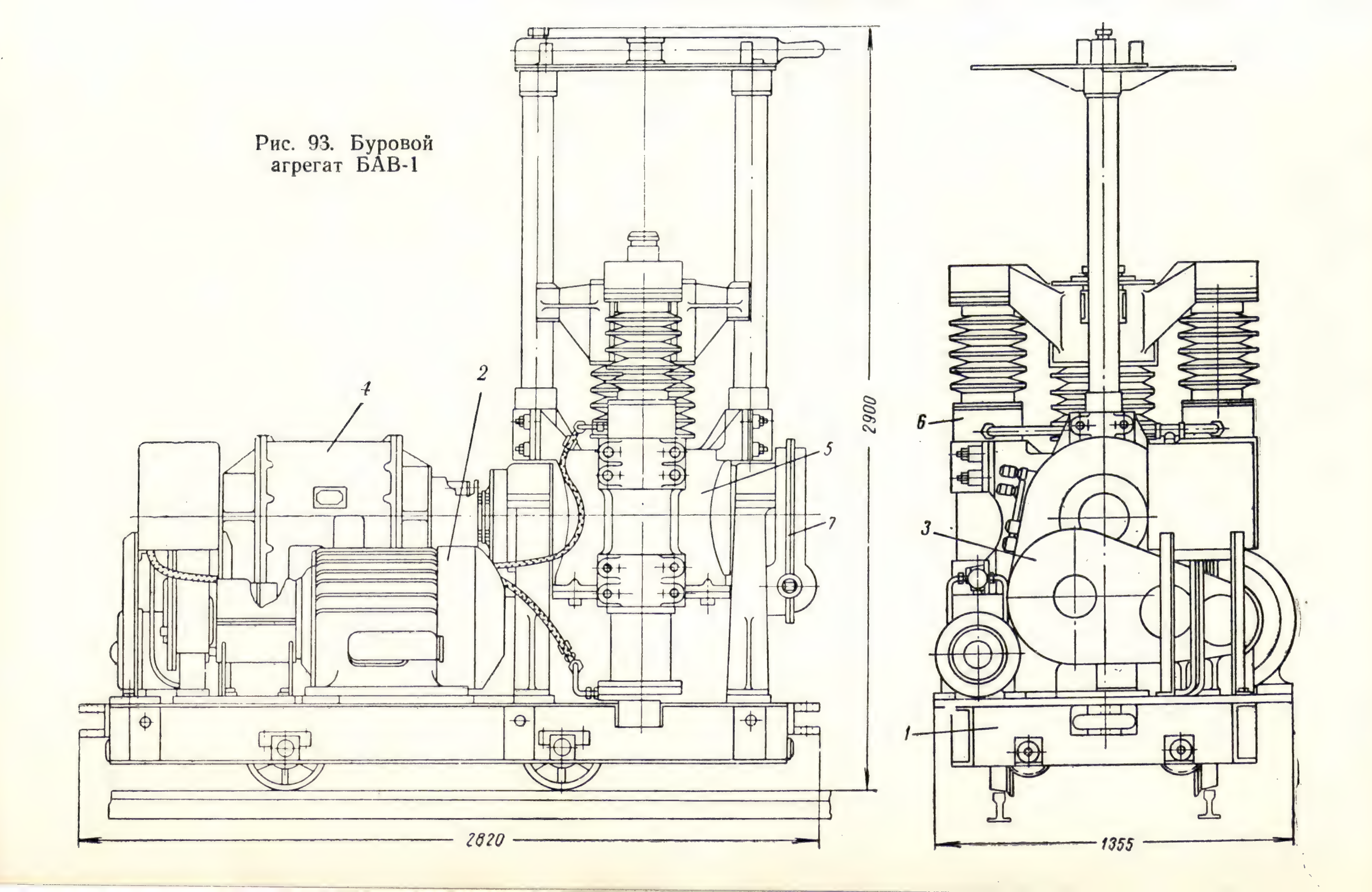


Рис. 93. Буровой агрегат БАВ-1

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	90
Диаметр скважины, *мм*:	
при бурении	600
при разбуривании	1000
Производительность (при разбуривании), *м/смену*	3
Скорость подачи бурового инструмента, *м/мин*	0 ÷ 0,7
Осевая нагрузка, *т*	20
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*	18; 28; 36; 56
Привод:	
тип электродвигателя	АО83-6
мощность, *квт*	40
скорость вращения, *об/мин*	980
Основные размеры агрегата, *мм*:	
в транспортном положении:	
длина	2820
ширина	1150
высота	1700
в рабочем положении:	
длина	2820
ширина	1355
высота	2900
Вес агрегата (без инструмента), *кг*	5800

Проект агрегата разработан институтом Гипрорудмаш. Завод-изготовитель —Экспериментальный завод Гипрорудмаша Днепропетровского совнархоза.

61. Сбоечно-буровая машина СБМ-3у

Сбоечно-буровая машина СБМ-3у служит для бурения по углю углеспускных печей в крутопадающих пластах, а также водоспускных, вентиляционных и другого назначения скважин в крутопадающих и пологопадающих пластах в плоскости их залегания.

Сбоечно-буровая машина СБМ-3у (рис. 94) смонтирована на сварной раме-салазках *1*. Под раму-салазки установлены полускаты.

От электродвигателя *2* через зубчатый редуктор *3* передается вращательное и поступательное движения шпинделю, от которого через замок *4* оба эти движения передаются буровому инструменту *5*.

Подача бурового инструмента происходит вследствие разности чисел оборотов шпинделя и подающей гайки.

Для поддержания на весу бурового инструмента при холостых ходах шпинделя, а также для направления замка служат параллели *6*.

При работе сбоечно-буровую машину раскрепляют стойками *7*.

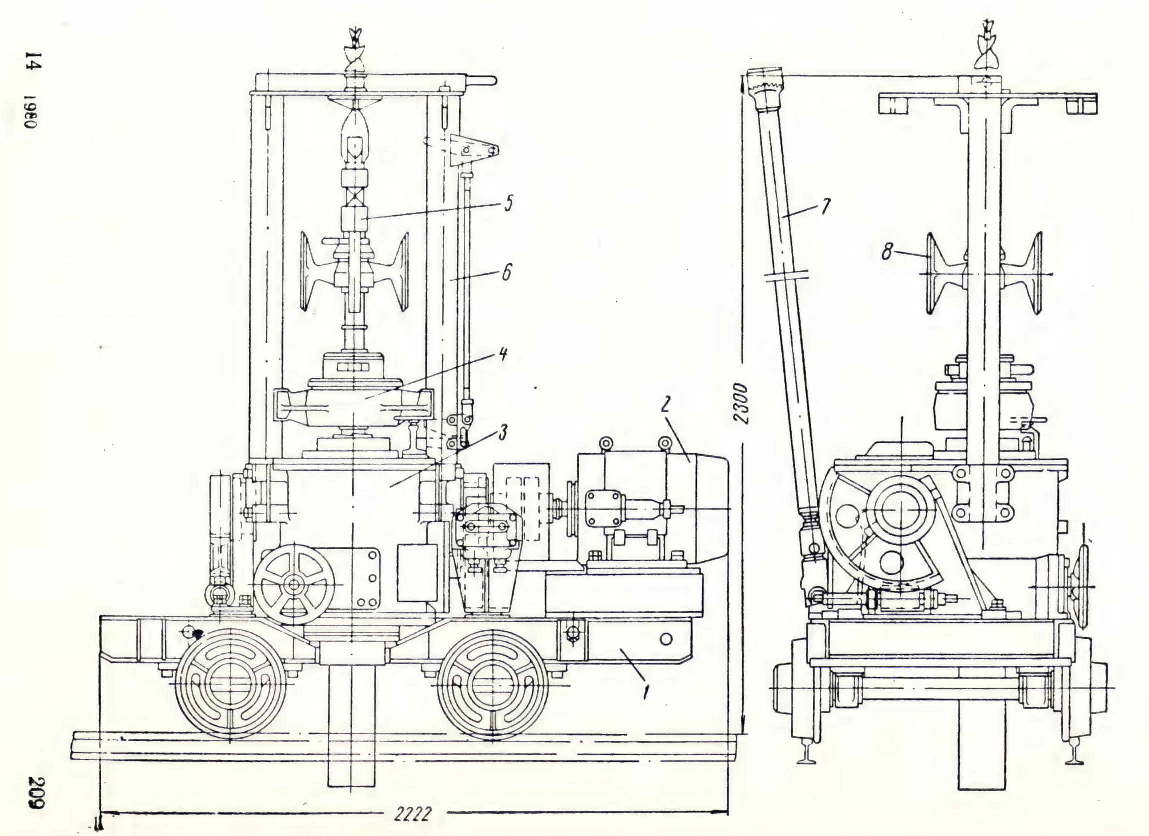


Рис. 94. Буровая машина СБМ-3у

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*, при угле наклона скважины:	
45—90° (без шнека)	До 150
0—45° (со шнеком)	До 70—80
Диаметр скважины, *мм*, при:	
бурении	390
разбуривании	До 850
Производительность, *м/смену*, при:	
бурении	40
разбуривании	23
спуске инструмента	60
Полезная длина одной штанги, *мм*	600
Скорость подачи, *см/мин*, при:	
бурении	19,2
разбуривании	6,96
спуске инструмента	68
Максимальная скорость резания, *м/сек*, при:	
бурении	1,48
разбуривании	2,27
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*, при:	
бурении	72,8
разбуривании	51
Привод:	
электрический:	
тип электродвигателя	МА-143-2-4
мощность, *квт*	16
скорость вращения, *об/мин*	1470
напряжение, *в*	220/380
пневматический (взамен электродвигателя):	
тип двигателя	ПРШ-16
мощность, *л. с.*	16
давление воздуха, *кг/см²*	3,5
скорость вращения выходного вала, *об/мин*	975; 1454
Колея тележки, *мм*	550; 580; 600; 900
Основные размеры машины, *мм*:	
высота от головки рельса в рабочем положении	2300
при транспортировке	1440
длина	2222
ширина (для колеи 900 *мм*)	1160
Вес машины (без бурового инструмента), *кг*	2884

Бурение скважины начинают забурником диаметром 107 *мм*, затем применяют расширитель диаметром 390 *мм*.

При необходимости дальнейшего расширения диаметра скважины применяют расширитель обратного хода диаметром 850 *мм*. При бурении горизонтальных и наклонных скважин под углом от 0 до 45° для выдачи штыба применяют буровой инструмент со шнеком.

Бурение скважины осуществляется на длину одной штанги, т. е. на 0,6 *м*, после чего буровой инструмент отсоединяют от шпинделя. Предотвращение изгиба става в скважине под действием продольной нагрузки и собственно-

го веса исключается благодаря установке через каждые 3,6—4,8 *м* направляющих фонарей *8*.

Стоимость буровой машины СБМ-3у — 9721 руб.

Завод-изготовитель — Анжерский машиностроительный завод Кемеровского совнархоза.

62. Буровая машина МБС-3

Буровая машина МБС-3 предназначена для бурения восстающих скважин по углю при разработке крутопадающих пластов.

При горизонтальном и наклонном залегании пластов машина может быть использована для бурения сбоек.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м* при угле наклона скважины:	
$45 \div 90°$ (без шнека)	100
$0 \div 45°$ (со шнеком)	40
Диаметр скважины, *мм*, при:	
бурении	390
разбуривании	850
Ход домкратов, *мм*	750
Полезная длина одной штанги, *мм*	600
Скорость рабочего хода, *см/мин*:	
вверх	70
вниз	114
Максимальные скорости резания на наибольшем кольце расширителя, *м/сек*, при:	
бурении	1,94
разбуривании	2,44
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*, при:	
бурении	95
разбуривании	55
Электродвигатель привода:	
тип	КО21-4
мощность, *квт*	15
скорость вращения, *об/мин*	1475
вес, *кг*	250
Гидропривод:	
электродвигатель	ТАГ-22-4
мощность, *квт*	1,4
скорость вращения, *об/мин*	1450
вес двигателя, *кг*	57
гидропомпа, тип	МШ-3А
производительность, *л/мин*	7
давление масла (марка АМ1-10), *кг/см²*	65
емкость маслобака, *л*	25
вес гидропривода, *кг*	188
Основные размеры машины, *мм*:	
высота (от головки рельса до крайней точки параллели) в рабочем положении	2100
длина	2675
ширина	1160

Вес буровой машины без электродвигателя, *кг* 1482
Вес полного комплекта машины (с электрооборудованием, гидроприводом и буровым инструментом), *кг* . 6257

Рама *1* буровой машины МБС-3 (рис. 95) является основанием, на котором установлены редуктор *2*, коробка передач *3* и электродвигатель *4*. Рама установлена на скаты двух- или трехтонной вагонетки колеей 900 *мм*. Редуктор может поворачиваться относительно горизонтальной оси в пределах 90°, что обеспечивает установку шпинделя под необходимым углом бурения скважины. Поворот редуктора осуществляется червячной передачей *5* вращением ручной съемной рукояткой. Осевое перемещение бурового инструмента *6* производится двумя гидродомкратами 7, являющимися продолжением параллелей *8*.

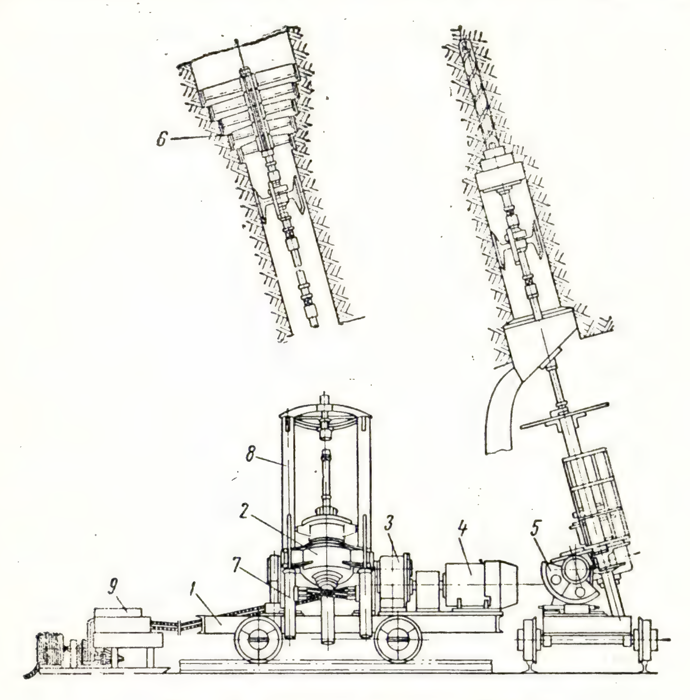


Рис. 95. Буровая установка МБС-3

Для питания гидросистемы установлен гидропривод *9*.

Проект буровой машины МБС-3 разработан институтом Гипроуглемаш.

Стоимость буровой машины МБС-3 — 1,7 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Анжерский машиностроительный завод Кемеровского совнархоза.

63. Буровой станок БСА-6

Буровой станок БСА-6 служит для бурения по углю углеспускных печей, а также водоспускных, вентиляционных и др. скважин, проходимых в плоскости залегания угольных пластов с основных или промежуточных штреков.

Техническая характеристика

Диаметр скважины, *мм*, при:	
залегании пласта $0 \div 45°$	300
залегании пласта $45 \div 90°$	500
разбуривании	800
Глубина бурения, *м*, при:	
залегании пласта $0 \div 45°$	30
залегании пласта $45 \div 90°$	60
разбуривании	60
Механическая скорость бурения, *м/ч*, при:	
бурении	4,9; 8,15
разбуривании	4,85
спуске инструмента	18,8
Подача бурового инструмента, *см/мин*, при:	
бурении	10,7; 21,2
разбуривании	10,4
спуске инструмента	151,7
Максимальная скорость резания, *м/сек*, расширителем диаметром, *мм*:	
500	2,84
300	1,70
800	3,67
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*, при:	
бурении	100,89
разбуривании	87,65
Электродвигатель:	
тип	К-21-4
мощность, *квт*	8
скорость вращения, *об/мин*	1475
Габаритные размеры бурового станка, *мм*:	
высота при положении шпинделя:	
вертикальном	1946
горизонтальном	1178
длина при положении шпинделя:	
вертикальном	1100
горизонтальном	2096
ширина	796
Вес, *кг*:	
бурового станка без двигателя	539,8
комплекта бурового инструмента для бурения скважин под углом:	
$0 \div 45°$	1063,4
$45 \div 90°$	1946,5

Бурение скважин станком БСА-6 (рис. 96) осуществляется буровым инструментом, состоящим из забурника, расширителей прямого и обратного хода, фонарей и штанг. Вращательное и поступательное движение буровой инструмент получает от электродвигателя через систему зубчатых

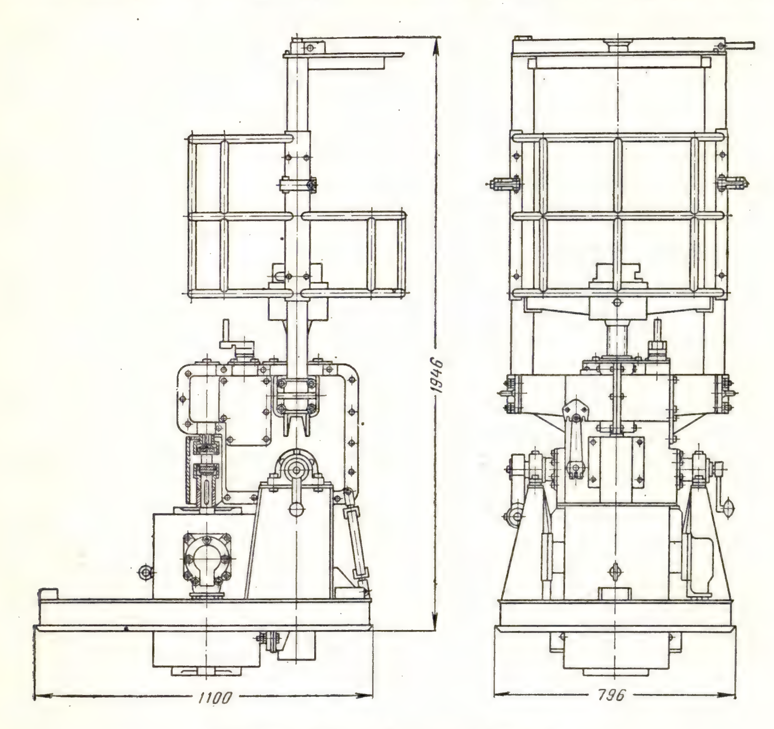


Рис. 96. Буровой станок БСА-6

передач редуктора. Поступательное движение буровой инструмент получает в результате разности чисел оборотов шпинделя и подающей гайки. Буровой инструмент соединен замком со шпинделем станка. Для предупреждения изгиба буровой став имеет направляющие фонари, устанавливаемые через каждые 4—6 штанг (2,4—3,6 *м*).

Для бурения скважин под углом от 0 до 45° буровой шпиндель имеет шнек для выдачи штыба.

Стоимость бурового станка БСА-6—4392 руб.

Завод-изготовитель — Анжерский машиностроительный завод Кемеровского совнархоза.

64. Буровой станок БГА-1

Буровой станок БГА-1 (рис. 97) предназначен для бурения наклонных, вертикальных и горизонтальных скважин в подземных выработках.

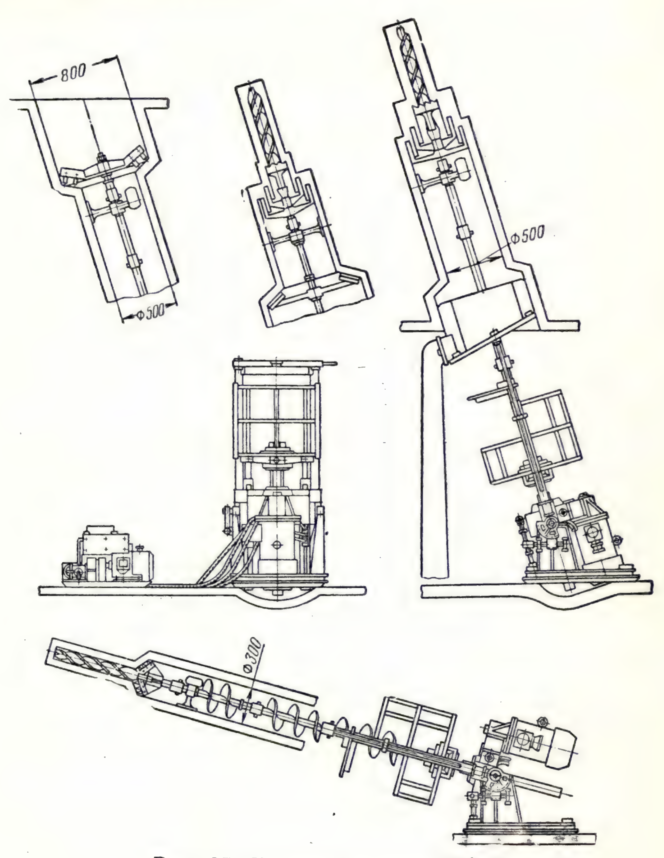


Рис. 97. Буровой станок БГА-1

Техническая характеристика

Глубина скважины, *м*:	
при бурении под углом 0 ÷ 45°	50
при бурении под углом 45 ÷ 90°	120
Диаметр бурения, *мм*:	
при бурении под углом 0 ÷ 45°	300
при бурении под углом 45 ÷ 90°	500
при разбуривании	800

Угол наклона скважин, *град*, при бурении:	
горизонтальном	0 ÷ 45
вертикальном	45 ÷ 90
разбуривании	45 ÷ 90
Подача инструмента	Гидравлическая
Скорость подачи	Автоматически регулируется в зависимости от крепости угля
Скорость маневровой подачи, *см/мин*:	
вверх	135
вниз	210
Максимальная скорость резания, *м/сек*, при:	
бурении	2,82
разбуривании	4,5
Полезная длина одной штанги, *мм*	600
Электродвигатель:	
тип	КОФ12-4
мощность, *квт*	11
скорость вращения, *об/мин*	1470
Основные размеры станка, *мм*:	
длина	1154
ширина	860
высота	1812
Вес станка, *кг*	766

В комплект станка входят насосная станция, маслопровод, буровой инструмент, пылеулавливающее устройство. Подача инструмента — гидравлическая и автоматически регулируется в зависимости от крепости угля.

В комплект бурового инструмента входят расширители прямого хода диаметром 300 и 500 *мм* и обратного хода диаметром 800 *мм*, короткие и длинные забурники, фонари для горизонтального и вертикального бурения, штанга со шнеком.

Стоимость бурового станка БГА-1 — 16,2 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Анжерский машиностроительный завод Кемеровского совнархоза.

65. Буровой станок ЛБС-4

Буровой станок (буро-сбоечный) ЛБС-4 (рис. 98) предназначен для бурения вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин по углю в плоскости залегания пласта. Станок вращательного бурения с электрическим или пневматическим приводом.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*, при бурении под углом:	
0 ÷ 45° (со шнеком)	До 30
45 ÷ 90° (без шнека)	До 60

Диаметр скважины, *мм*, при:	
бурении	300
разбуривании	500
Производительность, *м/смену*, при бурении под углом:	
0 ± 45	42
45 ± 90°	30
Максимальная скорость резания, *м/сек*, при:	
бурении	1,57
разбуривании	2,1
Скорость подачи инструмента, *см/мин*:	
при бурении	21
при разбуривании	9,92
при спуске	128,4; 138; 148,8
Полезная длина одной штанги, *мм*	600
Электродвигатель:	
тип	КОМ32-4
мощность, *квт*	7
скорость вращения, *об/мин*	1450
Напряжение, *в*	220/380
Пневмодвигатель[1]:	
тип	ПРШ-10
мощность, *л. с.*	9
скорость вращения, *об/мин*	1450
давление воздуха, *кг/см*^{2}	3,5
расход воздуха, *м*^{3}*/мин*	7,36
Основные размеры станка, *мм*:	
ширина	632
высота	1827
длина	970
Вес (без бурового инструмента), *кг*	692

Рабочими органами станка являются забурник и расширители, армированные режущими пластинками.

Для бурения и разбуривания скважины с углом наклона от 45 до 90° в комплект входят: короткий и длинный забурники диаметром 97 *мм*; кольцевые расширители прямого и обратного хода; опорный фонарь для вертикального бурения; штанга. Для бурения скважин под углом наклона от 0 до 45° в комплект входят кроме забурников расширитель конический прямого хода, опорный фонарь для горизонтального бурения и штанга со шнеком.

В тонких пластах и в выработках малого сечения применяют забурники длиной 380 *мм*, а в мощных пластах и для обеспечения большой точности направления бурения— длиной 760 *мм*. Расширитель прямого хода служит для расширения диаметра скважины до 300 *мм* при горизонтальном бурении, расширитель обратного хода — для расширения диаметра скважины с 300 до 500 *мм*.

[1] Поставляется по заказу вместо электродвигателя.

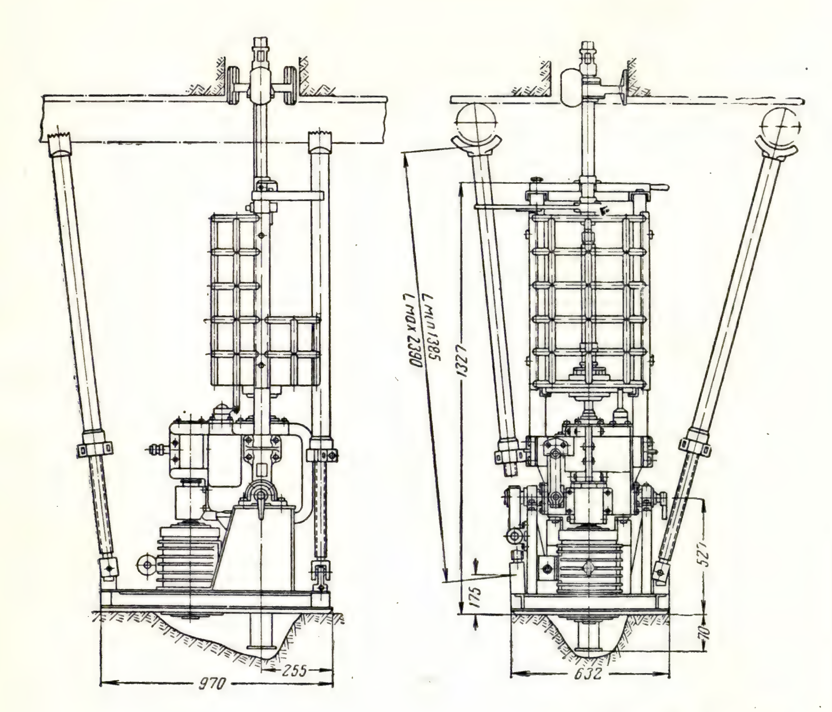


Рис. 98. Буровой

Первый опорный фонарь устанавливают за первой буровой штангой от расширителя, последующие — через 5—6 буровых штанг.

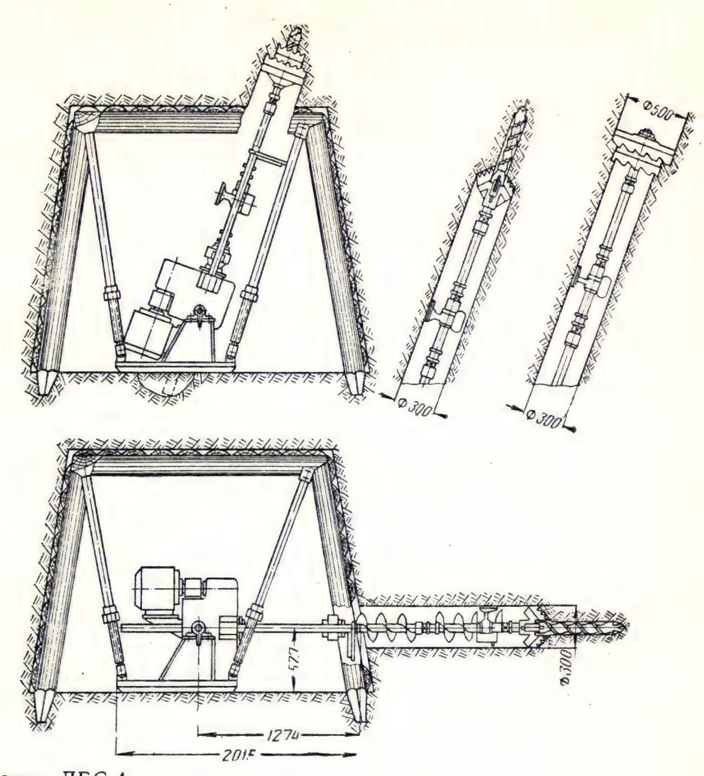
Редуктор, передающий от электродвигателя или пневмодвигателя вращательное и поступательное движение шпинделю, состоит из четырех пар зубчатых колес, шпинделя-винта, подающей гайки, фрикционной муфты и механизмов управления фрикционной и зубчатой муфтами.

Стоимость бурового станка ЛБС-4 — 2556 руб.

Завод-изготовитель — Анжерский машиностроительный завод Кемеровского совнархоза.

66. Буровой станок БШ-2

Буровой станок БШ-2 (рис. 99) предназначен для бурения скважин на крутопадающих пластах мощностью



станок ЛБС-4

0,5 *м* и выше, опасных по внезапным выбросам угля или газа.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	120—150
Диаметр скважины при бурении, *мм*:	
вниз	160
вверх	160; 250; 300
Производительность, *м/смену*	50
Общая мощность пневматических двигателей, *л. с.*	32
Основные размеры станка в рабочем положении, *мм*:	
длина	3225
ширина	1150
высота	545
Вес (без бурового инструмента), *кг*	1500

Стоимость бурового станка — 8,3 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Горловский машиностроительный завод им. Кирова Донецкого совнархоза.

67. Буровые агрегаты НКР-100 и НКР-100В

Буровые агрегаты НКР-100 и НКР-100В предназначены для бурения эксплуатационных скважин по рудам и породам крепостью $f = 12 \div 16$ и выше по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	80	
Диаметр скважины, *мм*	80; 100; 150	
Производительность, *м/ч*	$7 \div 3$	
Давление сжатого воздуха, *кг/см²*	5	
Давление воды, *кг/см²*	$6 \div 8$	
Тип погружного молотка	М1900	
Работа удара, *кгм*	7	
Число ударов в минуту	1900	
Подающее устройство:		
шаг подачи, *мм*:		
при автоматическом переключении	365	
при переключении стоп-краном	От 0 до 365	
Скорость подачи при спуско-подъемных операциях, *м/мин*	6	
Максимальное усилие подачи при использовании дополнительных податчиков, *кг*	1200	
Вращатель:		
тип привода	Электродвигатель АОЛ-42-4	Пневмодвигатель
мощность	2,8 *квт*	7 *л. с.*
скорость вращения, *об/мин*:		
вала привода	1420	1500
става	76	80
Колонка:		
максимальная длина стоек, *мм*:		
горизонтальных	2200	
вертикальных	2900	
вес, *кг*:		
горизонтальных	100	
вертикальных	110	
с увеличенным усилием подачи	207	
Буровая штанга:		
рабочая длина, *мм*	1200	
наружный диаметр, *мм*	63	
минимальное проходное сечение, *см²*	12,6	
вес, *кг*	9,5	
Основные размеры агрегата, *мм*:		
длина	1295	
ширина	650	
высота	612	
Общий вес бурового агрегата с колонкой (без штанг и рукавов), *кг*	347—475	

Основным отличием агрегата НКР-100В от НКР-100 является наличие в первом специальной колонки для бу-

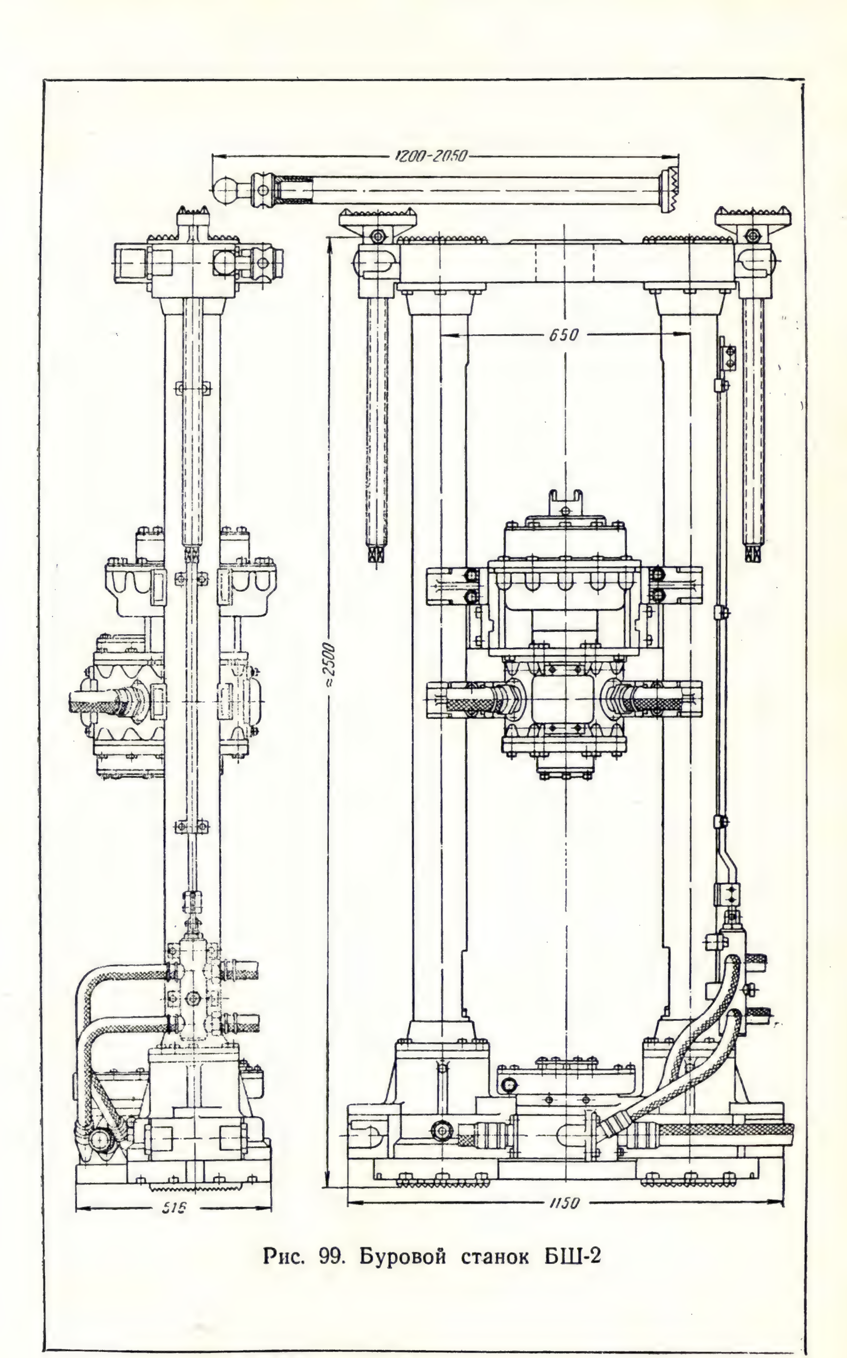


Рис. 99. Буровой станок БШ-2

рения глубоких и вертикальных скважин, а также четырех цилиндров подачи вместо двух.

При бурении став штанг *1* (рис. 100) с установленным на нем молотком *2* получает вращение и подачу от станка *3*. Молоток работает на воздушно-водяной смеси, подаваемой от пульта управления в став штанг через муфту *4*. Бурение скважин в любом направлении осуществляется благодаря применению двухшарнирного крепления станка на колонке *5*. Станок перемещают по колонке с помощью ручной лебедки *6*.

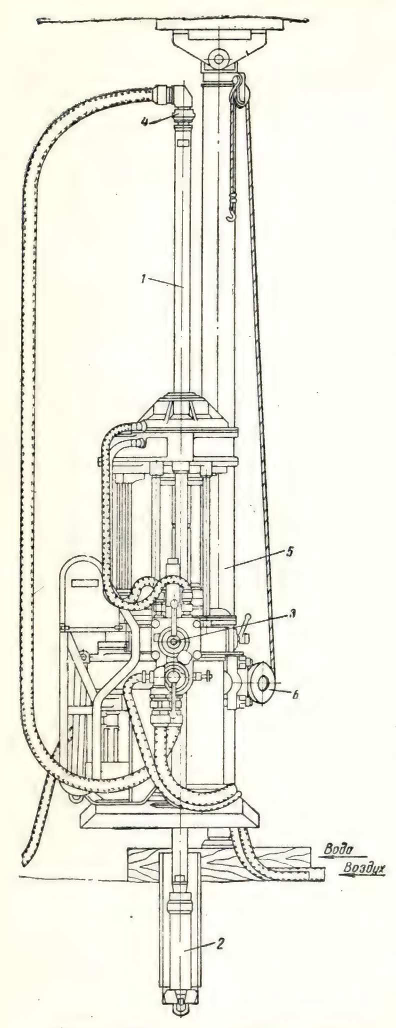


Рис. 100. Буровой агрегат НКР-100В

Станок состоит из следующих узлов: редуктора с пневмозахватом, подающего патрона, пульта управления, цилиндров подачи, электродвигателя, отражательного листа для защиты бурильщика от шламовой воды. Для облегчения транспортирования станка по горным выработкам к редуктору крепят салазки. Вращение от электродвигателя передается через планетарную передачу на зубчатое колесо редуктора и через шлицевой вал на зубчатое колесо патрона. Зубчатое колесо вращает гильзу с кулачками.

Станок имеет автоматическую подачу штанг. Пульт управления агрегатом имеет кран молотка, распределительный кран подачи, водяной вентиль и регулятор давления подачи. Электродви-

гателем управляют через магнитный пускатель П222 от кнопки управления КМЗ-2.

Проект агрегата был разработан Институтом горного дела Сибирского отделения Академии наук СССР и криворожским заводом горного оборудования «Коммунист» Днепропетровского совнархоза.

Стоимость бурового агрегата НКР-100 — 1,5 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Криворожский завод горного оборудования «Коммунист» Днепропетровского совнархоза.

68. Буровой агрегат БА-100м

Буровой агрегат БА-100м предназначен для бурения эксплуатационных скважин по рудам и породам крепостью $f = 8$ и выше по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Возможность бурения скважины под углом наклона от 0 до 90° в любой вертикальной плоскости позволяет в зависимости от горногеологических условий эффективно применять различные варианты системы разработки с глубокими скважинами.

Агрегат БА-100м может быть использован для бурения передовых скважин по оси восстающих выработок, а также для бурения разведочных геологических скважин в подземных условиях.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	До 50
Диаметр скважины, *мм*	100
Скорость бурения, *м/смену*	10 ÷ 15
Рабочее давление сжатого воздуха, *м/см²*	5 ÷ 6
Расход сжатого воздуха, *м³/мин*	6
Рабочее давление воды, *ати*	8 ÷ 10
Расход воды, *л/мин*	8 ÷ 12
Число ударов в минуту	1900
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*	83
Максимальное усилие подачи, *кг*	600
Ход подачи, *мм*	400
Усилие подачи на инструмент при бурении, *кг*	150
Электродвигатель:	
тип	АОЛ-42-4
мощность, *квт*	2,8
скорость вращения, *об/мин*	1420
Штанга:	
диаметр, *мм*	50
длина, *мм*	1200
вес, *кг*	8,2
Основные размеры агрегата, *мм*:	
длина	1670

ширина	400
высота	590
Вес агрегата, *кг*	408

Стоимость бурового агрегата БА-100м — 1,7 тыс. руб. Завод-изготовитель — завод горного оборудования «Коммунист» Днепропетровского совнархоза.

69. Буровой станок СБД-1

Буровой станок СБД-1 предназначен для бурения в подземных условиях эксплуатационных скважин в крепких и весьма крепких породах и рудах.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	50
Диаметр скважины, *мм*	100
Шпиндель:	
количество	2
угол поворота, *град*	0—360
величина подачи, *мм*	530
усилие подачи, *кг*	До 650
Скорость вращения, *об/мин*	До 195
Диаметр штанги, *мм*	50
Привод:	
тип двигателя	Пневматический, ротационный
количество	2
мощность, *л. с.*	7
скорость вращения, *об/мин*	2500
Расход сжатого воздуха, $м^3$/*мин*	20
Высота распорной колонки для камер, *мм*:	
с горизонтальным веером скважин	1900—2350
с вертикальным веером скважин	2400—2850
Основные размеры станка, *мм*:	
длина	835
ширина	1140
Вес станка, *кг*	450

Буровой станок СБД-1 спроектирован институтом Гипрорудмаш, изготовляется на экспериментальном заводе этого же института.

70. Буровой агрегат АБ-1

Буровой агрегат АБ-1 предназначен для бурения в подземных условиях эксплуатационных и разведочных скважин в мягких и средней крепости рудах.

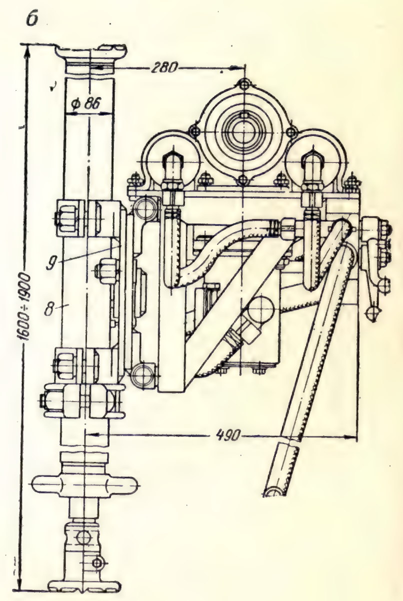


Рис. 101. Буровой станок:
а — АБВ-1; *б* — АБВ-2

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	50
Диаметр скважины, *мм*	70—90
Диаметр буровой штанги, *мм*	32
Шпиндель:	
величина подачи, *мм*	800
осевое усилие, *кг*	До 760
давление сжатого воздуха, *кг/см*^{2}	5
скорость вращения, *об/мин*	208
Привод:	
тип двигателя	Пневматический ротационный
мощность, *л. с.*	4
скорость вращения, *об/мин*	2600
Пневмоударник:	
число ударов в минуту	2600
работа удара, *кгм*	14,6
мощность, *л. с.*	10,7
Основные размеры агрегата, *мм*:	
длина	1670
ширина	940
высота (по колонкам)	2000—2500
Вес (без бурового инструмента и коммуникаций), *кг*	310

Стоимость буровой установки 3,3 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Барвенковский машиностроительный завод «Красный луч» Харьковского совнархоза.

71. Буровые станки типа АБВ

Буровые станки АБВ-1 и АБВ-2 предназначены для бурения скважин в подземных условиях в породах мягких и средней крепости. По конструкции и характеристике эти станки одинаковы.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	40
Диаметр скважины, *мм*	65÷95
Диаметр бурильной штанги, *мм*	42
Пневматический податчик:	
количество	2
осевое усилие, *кг*	450
ход, *мм*	500
Привод:	
тип двигателя	Пневматический, ротационный
мощность, *л. с.*	4,5
скорость вращения, *об/мин*	2 600

Редуктор:	
тип	Планетарный
передаточное число	4,36
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*	335
Давление сжатого воздуха, *кг/см²*	5
Расход сжатого воздуха, *м³/мин*	6,5
Угол поворота станка с одной установки в горизонтальной плоскости, *град*	360
Основные размеры станка, *мм*:	
длина по шпинделю	1000
ширина станка АБВ-1 (АБВ-2)	420 (490)
высота от подошвы до оси шпинделя:	
станка АБВ-1	700
станка АБВ-2	620—1700
Вес, *кг*:	
станка АБВ-1	420
станка АБВ-2	250

В станке АБВ-1 (рис. 101, *а*) вращатель *1* и два пневмоподатчика *2* смонтированы на раме *3*. Шпиндель вращателя соединен траверсой со штоками податчиков. На конце шпинделя имеется зажимной одноболтовый патрон. Внутри рамы под вращателем помещен ротационный пневматический двигатель *4* с планетарным одноступенчатым редуктором *5*. Сбоку станка на раме имеется пульт управления *6*. При работе станок раскрепляют в выработке распорной колонкой *7*.

Буровой станок АБВ-2 (рис. 101, *б*) в отличие от станка АБВ-1 смонтирован на распорной колонке *8* типа ВК-80 с помощью поворотного устройства *9*, обеспечивающего бурение восстающих скважин под углом от 0 до 50°.

Проекты станков АБВ-1 и АБВ-2 разработаны институтом Гипрорудмаш.

Стоимость бурового станка АБВ-1 — 975 руб., АБВ-2— 1030 руб.

Завод-изготовитель — Барвенковский машиностроительный завод «Красный луч» Харьковского совнархоза.

72. Буровая машина БМК-4П

Буровая машина БМК-4П (рис. 102) предназначена для бурения скважин в подземных условиях по породам крепостью $f = 14 \div 16$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова. Машиной возможно бурить скважины как в горизонтальной, так и вертикальной плоскостях под любым углом. Разрушение породы осуществляется ударно-вращательным способом. Питание пневмоударника и удаление из скважины выбуренной породы производится воздушно-водяной смесью.

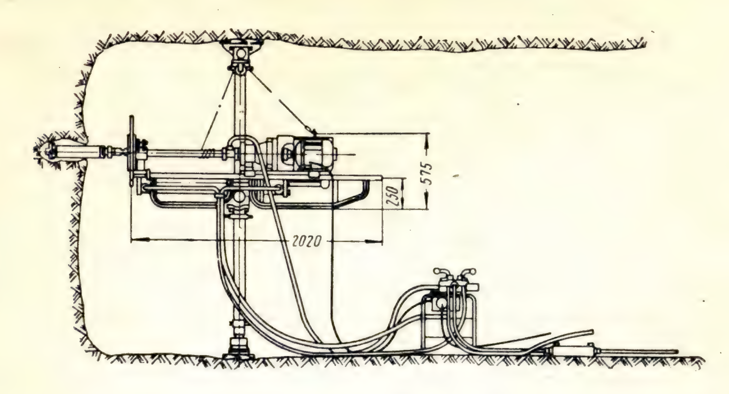


Рис. 102. Буровая машина БМК-4П

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	35
Диаметр скважины, *мм*	105
Тип податчика	Штоко-поршневой
Усилие на забой, *кг*	До 700
Скорость вращения штанги, *об/мин*	41
Механическая скорость бурения по породам крепостью $f=14-16$ (по шкале проф. М. М. Протодьяконова), *м/ч*	2,7—3,6
Привод:	
тип электродвигателя	АО-42-4
мощность, *квт*	2,8
скорость вращения, *об/мин*	1420
Пневмоударник:	
тип	М-1900П
число ударов в минуту	1850—1900
работа удара, *кгм*	7—7,5
расход воздуха при давлении 5—6 *ати*, *м³/мин*	6—6,75
расход воды, *л/мин*	10—12
Вес машины, *кг*	750

Стоимость буровой установки БМК-4П — 1,3 тыс. руб. Завод-изготовитель — Первоуральский завод горного оборудования Свердловского совнархоза. Буровую машину БМК-4 для открытых работ изготовляет Кыштымский завод им. М. И. Калинина Челябинского совнархоза. Стоимость машины БМК-4 — 830 руб.

73. Буровой агрегат П-1

Буровой агрегат П-1 предназначен для бурения эксплуатационных скважин в подземных выработках по породам и рудам с коэффициентом крепости $f = 10 \div 20$ по шкале проф. М. М. Протодьяконова.

Агрегат П-1 может быть использован для бурения передовых, восстающих и разведочных скважин.

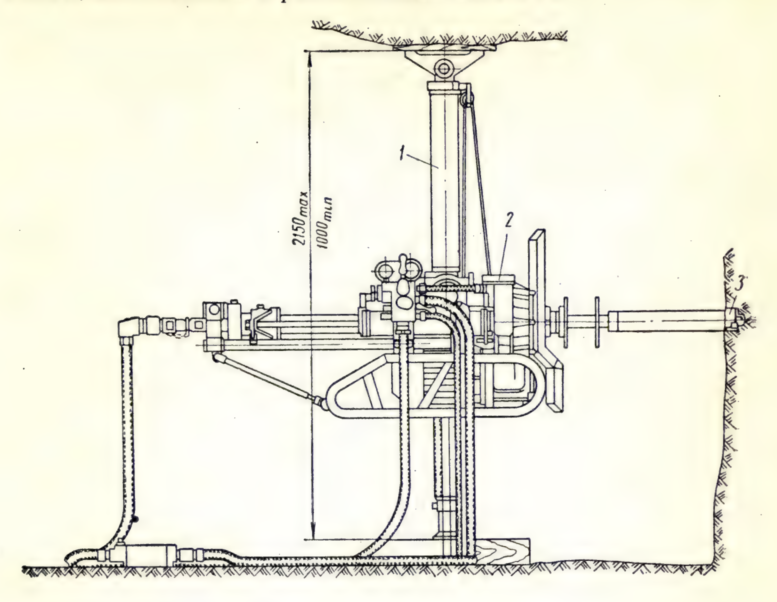


Рис. 103. Буровой агрегат П-1

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	До 50
Диаметр скважины, *мм*	105—112
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*	75
Длина хода подачи, *мм*	400
Максимальное осевое давление на забой, *кг*	До 600
Скорость подачи шпинделя, *м/мин*	До 25
Привод:	
электродвигатель, тип	АО-42-4
мощность, *квт*	2,8
скорость вращения, *об/мин*	1500
Пневмоударник:	
тип	М-1900
число ударов в минуту	1900
работа удара, *кгм*	7,5—7
давление воздуха, *кг/см²*	5—6,75
расход воздуха, *м³/мин*	6—6,75
вес, *кг*	14,5
Основные размеры агрегата, *мм*:	
длина	1435
ширина	560
высота (без колонки)	700
Вес агрегата, *кг*	750

Опорой буровому агрегату П-1 (рис. 103) служит колонка *1*, по которой перемещается станок *2*, закрепленный шарнирно на рукаве.

Электродвигатель через редуктор сообщает вращение гильзе, передняя внутренняя часть которой имеет шлицевые пазы, передающие вращение шпинделю. Поступательное движение шпинделю передается штоками двух пневматических цилиндров. Рабочим органом бурового агрегата является трехперая с опережающим лезвием коронка *3*. Разбуренная порода удаляется из скважины воздушно-водяной смесью.

Стоимость бурового станка П-1 — 1,7 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Старооскольский механический завод Белгородского совнархоза.

74. Буровой станок БВу

Буровой станок БВу (рис. 104) служит для бурения скважин в подземных условиях при разработке крутых пластов, опасных по внезапным выбросам угля или газа.

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	20
Диаметр скважины, *мм*	200; 250
Производительность, *м/смену*	50
Мощность пневмодвигателя, *л. с.*:	
вращателя	5
механизма подачи	1,3
Скорость подачи, *м/мин*:	
рабочий ход	1,0
холостой ход	4,0
Усилие подачи, *кг*	До 1500
Скорость вращения штанги под нагрузкой, *об/мин*	2000
Давление воздуха, *ати*	3
Расход воздуха, *м³/мин*	5
Основные размеры станка, *мм*:	
длина	2385
ширина (по распорным колонкам)	650—2050
высота	580
Вес (без бурового инструмента при установке станка в штреке), *кг*	267
Общий вес станка с комплектом сменного оборудования, *кг*	740

Стоимость бурового станка БВу — 3,5 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Горловский машиностроительный завод им. Кирова Донецкого совнархоза.

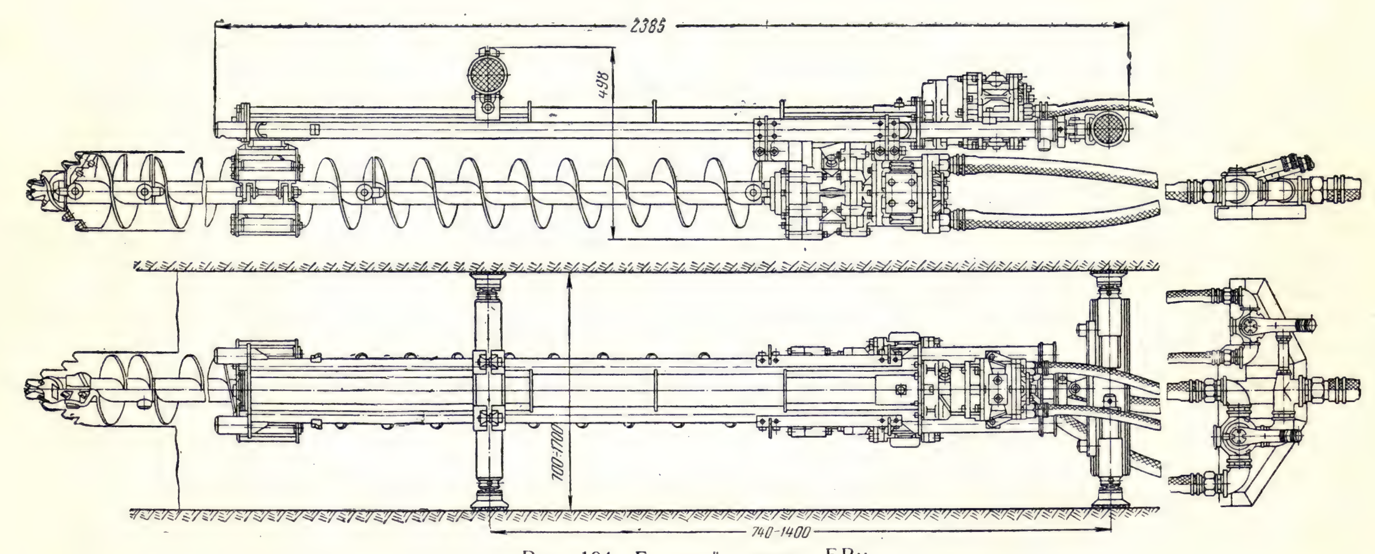


Рис. 104. Буровой станок БВу

75. Буровой станок БС-1

Буровой станок БС-1 предназначен для бурения скважин со штреков параллельно лаве при увлажнении угольного массива.

Техническая характеристика

Диаметр скважины, *мм*	42—45
Глубина бурения, *м*	50
Механическая скорость бурения, *м/ч*	До 300
Скорость вращения бурового резца, *об/мин*	500
Длина штанги, *мм*	1380
Рабочее давление в гидросистеме, *кг/см²*	12
Электродвигатель:	
мощность, *квт*	30
скорость вращения, *об/мин*	3000
Основные размеры станка, *мм*:	
длина	1640
высота	2000
Вес (без буровых штанг), *кг*	114

Буровой инструмент станка БС-1 (рис. 105) вращается через редуктор *1* от электродвигателя *2*. Подача буровой

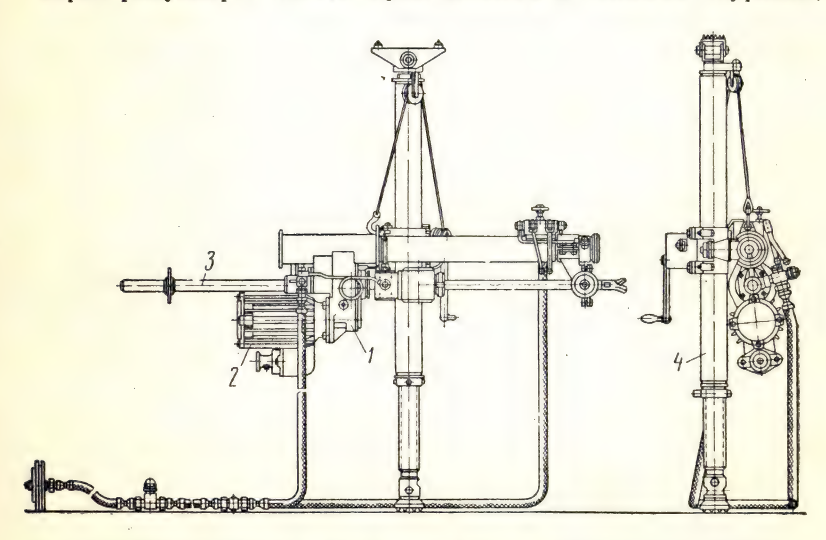


Рис. 105. Буровой станок БС-1

штанги *3* производится гидравлическим цилиндром. При бурении станок закрепляют к распорной стойке *4* конусным хвостовиком.

Стоимость бурового станка БС-1 — 1930 руб.

Завод-изготовитель — Анжерский машиностроительный завод Кемеровского совнархоза.

76. Буровые установки СБУ-4, СБУ-2 и БУ-1

Буровые установки СБУ-4, СБУ-2 и БУ-1 (табл. 31) ударно-вращательного типа предназначены для бурения скважин в породах крепких и средней крепости в выработках сечением не менее 10 $м^2$. Эти буровые установки разработаны институтом ЦНИИПодземшахтострой.

Таблица 31

Техническая характеристика буровых установок СБУ-4, СБУ-2 и БУ-1

Основные показатели	Тип установки		
	СБУ-4	СБУ-2	БУ-1
Глубина бурения, *м*	3,3	2,75	2,75
Диаметр скважины, *мм*	42	42	42
Скорость бурения, *м/мин*:			
по сланцам ($f=3\div4$)	2,5—2	2,5—2	2,5—2
по песчаникам ($f=6\div8$)	1,6—1,2	1,6—1,2	1,6—1,2
по гранитам ($f=12\div14$)	0,8—0,6	0,8—0,6	0,8—0,6
Количество бурильных машин	4	2	1
Крутящий момент на буре, *кгм*	25—30	25—30	30
Скорость вращения бура, *об/мин*	150	150	150
Энергия удара, *кгм*	5	5	5
Число ударов в минуту	3800—4000	3800—4000	4000
Давление сжатого воздуха, *кг/см²*	4—5	4—5	4—5
Расход воздуха на одну бурильную машину, *м³/мин*	10	8—10	8—10
Усилие подачи, *кг*	До 1100	До 1100	До 1100
Ход автоподатчика, *мм*	До 3300	До 2750	До 2750
Высота обуриваемого забоя, *м*:			
минимальная	6	2	1,5
максимальная	10—12	5,5	3,7
Ширина обуриваемого забоя, *м*	8	6	4,6
Привод гусеничного хода:			
тип двигателя	АОС63-6	ДР-10у	—
мощность	10 *квт*	12 *л. с.*	—
Ширина колеи, *мм*	—	—	600—900
Скорость передвижения установки, *км/ч*	1	2	—
Основные размеры установки в транспортном положении, *мм*:			
длина	8000	7000	6500
ширина	3200	1870	1030
высота	3360	1750	1635
Вес установки, *т*	26,7	6,7	2,3
Стоимость, *руб.*	Опытная	17178	7570

Буровая установка СБУ-4 (рис. 106) состоит из нижней *1* и верхней *2* рабочих платформ.

Нижняя рабочая платформа шарнирно соединена с тележками гусеничного хода *3*.

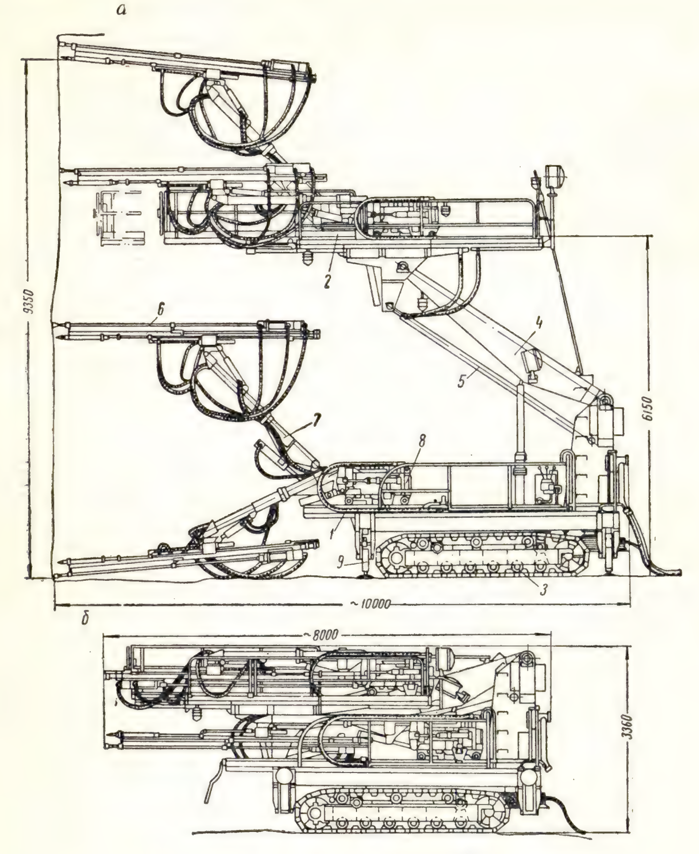


Рис. 106. Буровая установка СБУ-4:
а — в рабочем положении; *б* — в транспортном

Каждая гусеница имеет индивидуальный электрический привод. Опускание и подъем верхней рабочей платформы производятся гидроцилиндрами стрелы *4*, образующей с тягой *5* параллелограммный механизм. На каждой платформе установлены по две бурильные машины *6* вращательно-ударного действия с манипуляторами *7* и тележками *8*, перемещающимися вдоль оси рабочих платформ.

Бурение шпуров в любом направлении достигается применением индивидуально электрогидравлического привода манипуляторов.

Для устойчивости буровой установки во время работы применяются четыре гидравлических откидных упора *9* с централизованным управлением.

Буровая установка СБУ-2 (рис. 107) оборудована двумя бурильными машинами *1* вращательно-ударного действия с манипуляторами *2*, имеющими независимое пневмогидравлическое управление. Бурильные машины шарнирно закреплены на концах стрел манипуляторов. Каждая гусеница в отличие от установки СБУ-4 имеет пневматический двигатель.

Буровая установка БУ-1 (рис. 108) оборудована одной бурильной машиной *1* вращательно-ударного действия и длинноходовым податчиком *2*. Стрела манипулятора *3*, смонтированная на буровой тележке *4*, может поворачиваться с помощью двух гидродомкратов вокруг своей продольной оси, а также в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

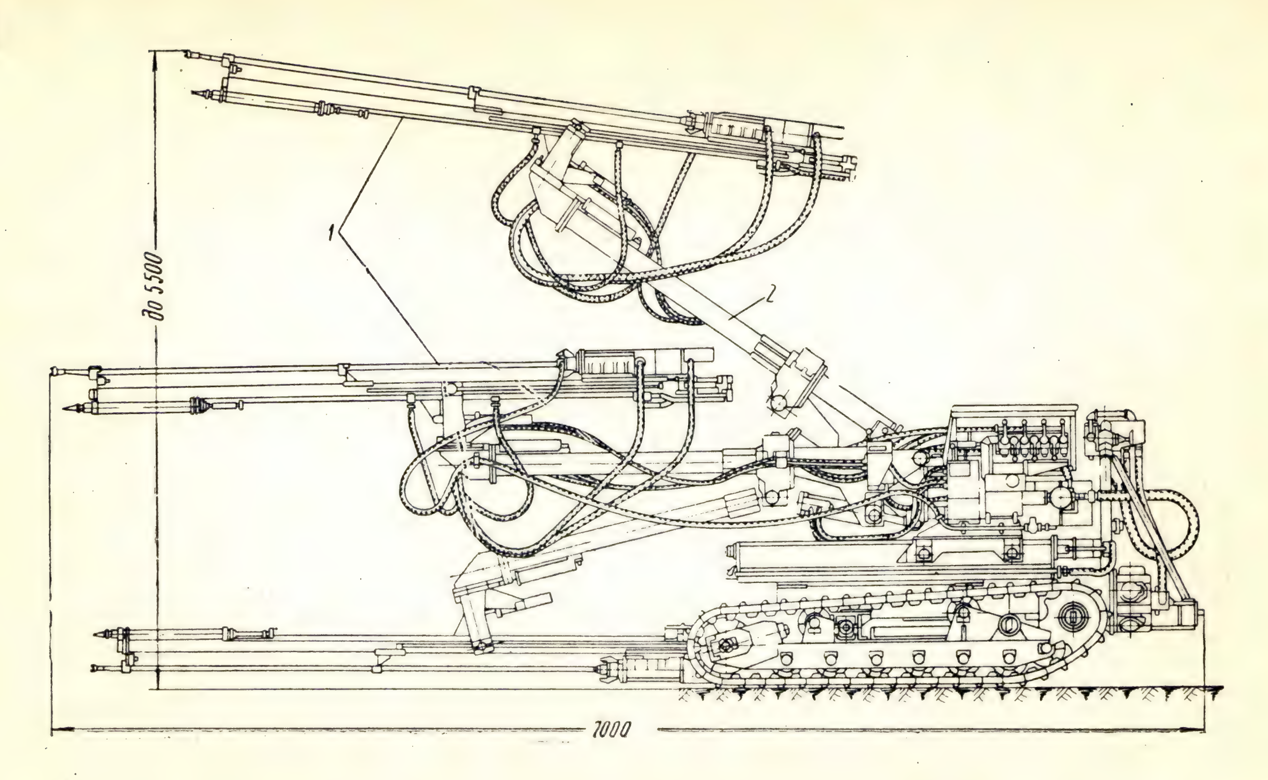
Буровые установки СБУ-2 и СБ-1 изготовляет Кузнецкий машиностроительный завод Кемеровского совнархоза, установку СБУ-4 — экспериментальный Скуратовский завод Тульского совнархоза.

77. Буровой станок БСА-7

Буровой станок БСА-7 (рис. 109) предназначен для бурения по углю восстающих скважин при разработке крутопадающих пластов

Техническая характеристика

Глубина бурения, *м*	40
Диаметр скважины, *мм*	100
Угол бурения, *град*	45—90
Скорость подачи, *м/мин*:	
рабочая	0—1,6
маневровая	0—2,5
Маслонасос:	
тип	МШ-3А
производительность, *л/мин*	7
рабочее давление, *кг/см*^{2}	40
Скорость вращения шпинделя, *об/мин*	150
Ход домкратов, *мм*	720
Полезная длина одной штанги, *мм*	600
Электродвигатель:	
тип	КОМЗ 1—4
мощность, *квт*	4,5
скорость вращения, *об/мин*	1440


1
2
до 5500
7000

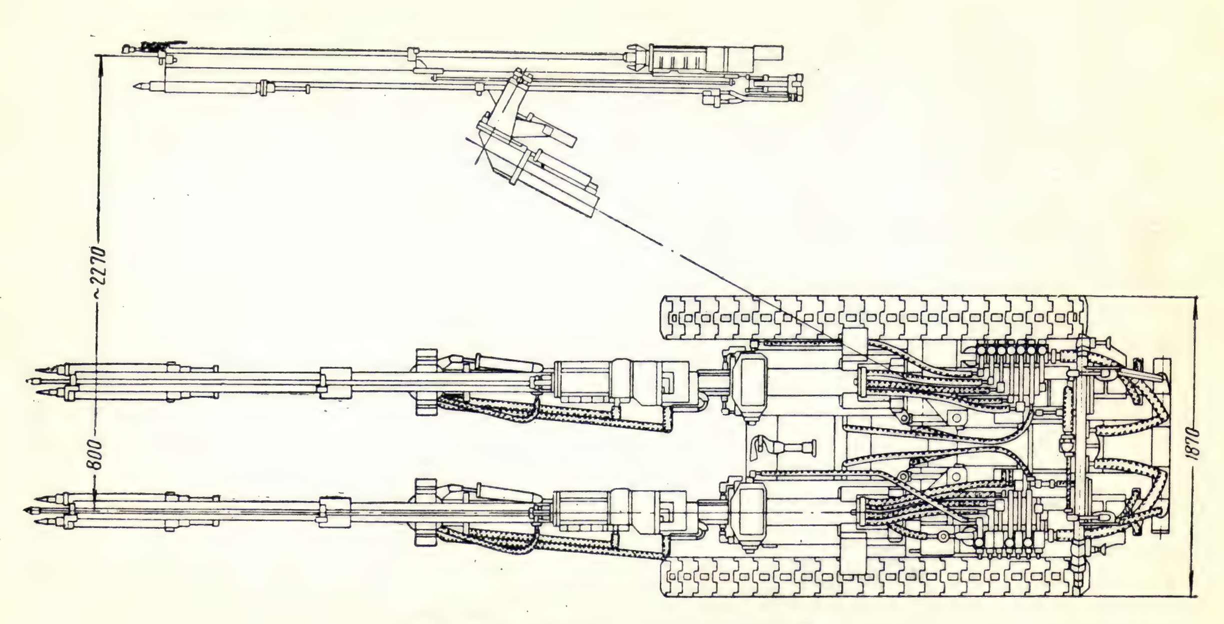
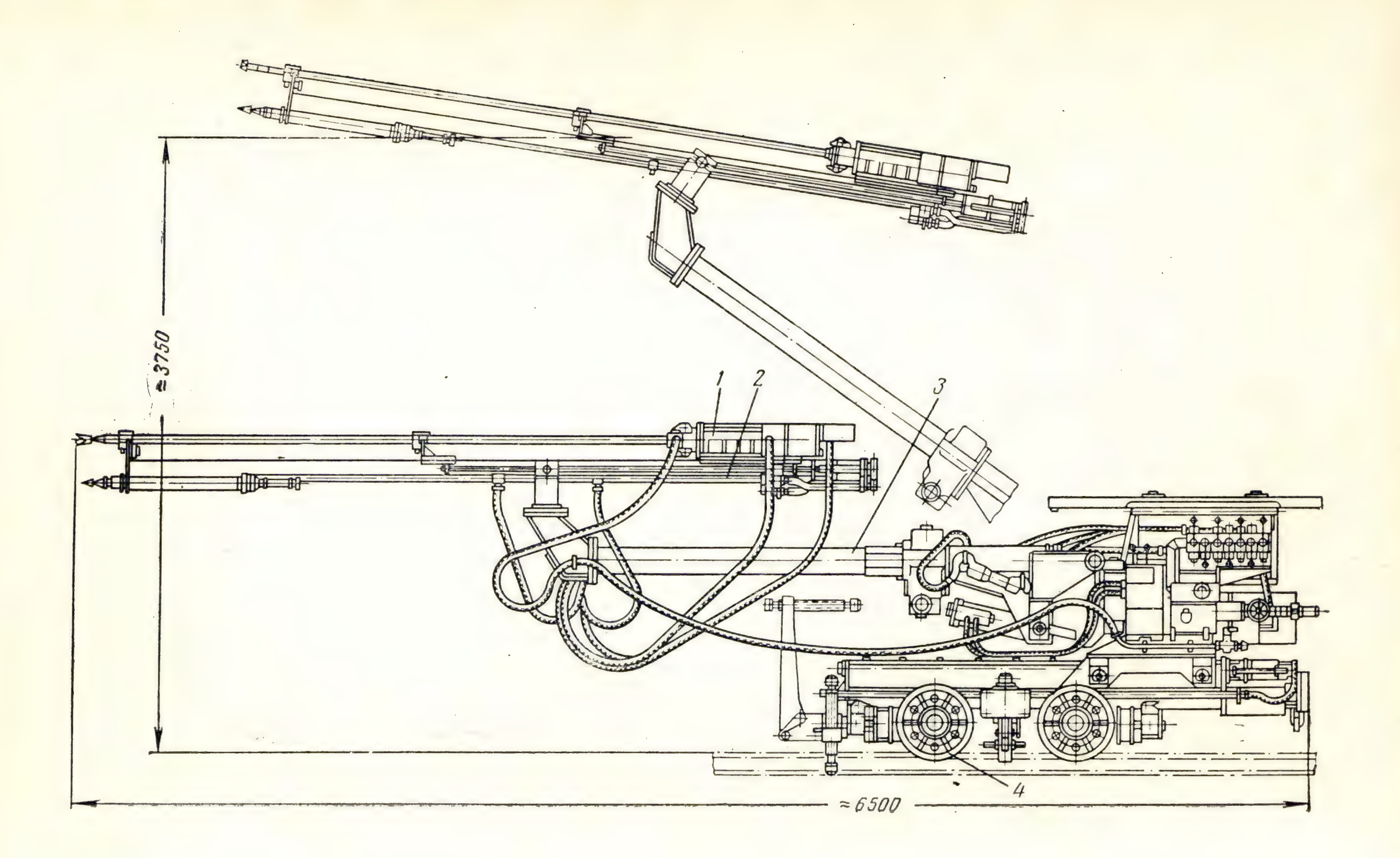


Рис. 107. Буровая установка СБУ-2



≈3750
1
2
3
4
≈6500

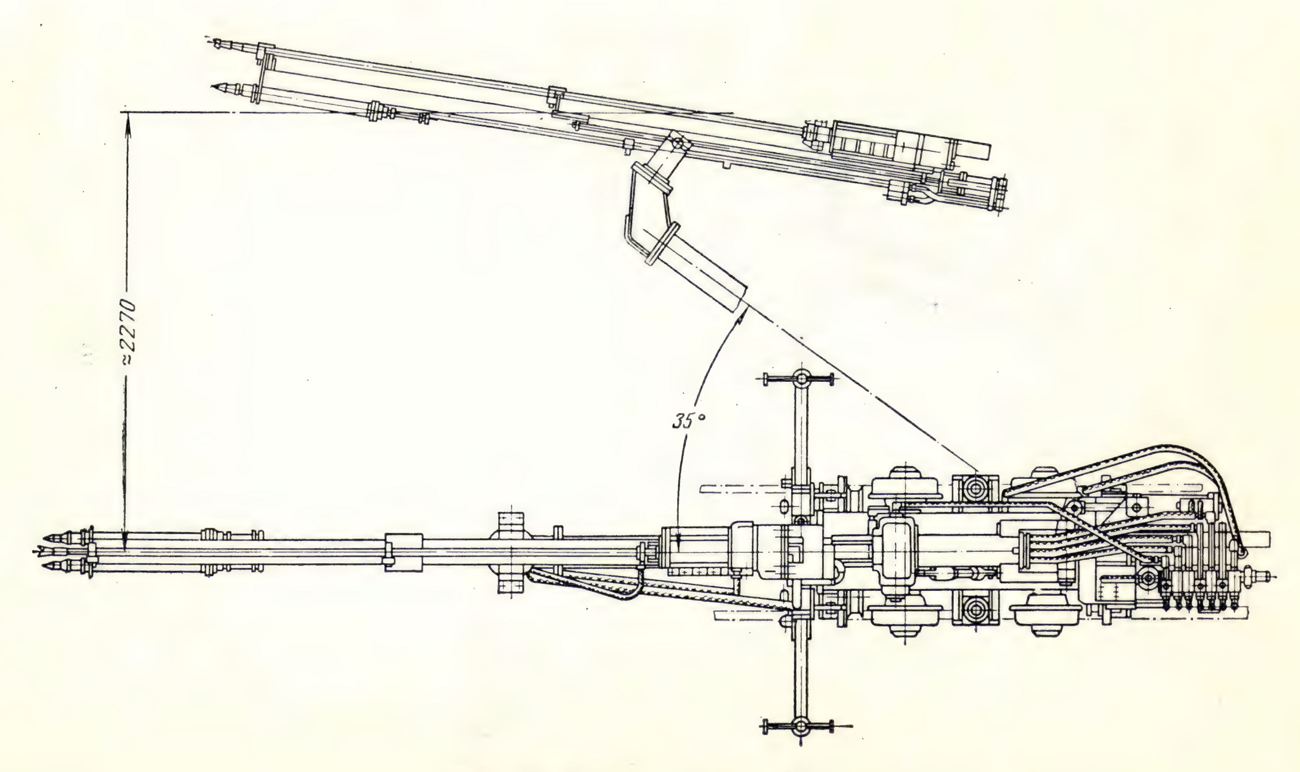


Рис. 108. Буровая установка БУ-1

Основные размеры, *мм:*	
длина	715
ширина	700
высота	1800
Вес (с электродвигателем), *кг*	351

Стоимость бурового станка БСА-7 — 1,88 тыс. руб.

Завод-изготовитель — Анжерский машиностроительный завод Кемеровского совнархоза.

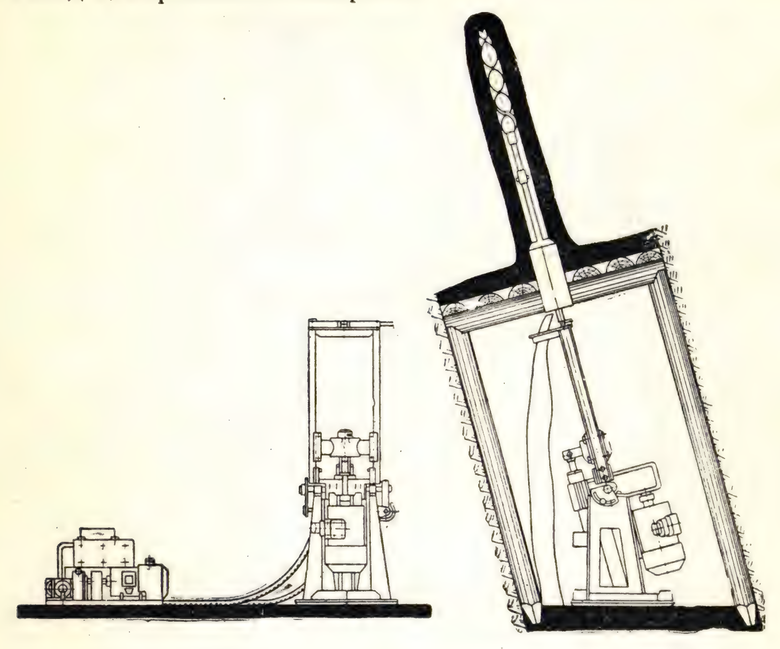


Рис. 109. Буровой станок БСА-7

Глава третья

БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ И ТРУБЫ

§ 8. ДОЛОТА

78. Классификация долот

Основной частью буровой установки является ее рабочий орган — разрушающий инструмент. При бурении стволов и скважин разрушающим инструментом являются долота, расширители с шарошками или резцами, фрезы, оснащенные рабочими зубками.

Различают долота для сплошного и колонкового бурения и специального назначения.

По конструктивному исполнению долота для сплошного бурения могут быть лопастные со слабоконическими и коническими шарошками.

Колонковые долота разрушают породу только по периферии забоя.

Таблица 32

Допуск диаметра долот для бурения скважин

Номер долота	Диаметр, *мм*	Допуск, *мм*
3	85	±0,5
4	91	
4а	97	
5	118	±1,0
6	135	
6а	140	
7	161	±1,5
8	190	
9	214	
10	243	
11	269	
12	295	
13	320	
14	346	±2,0
15	370	
16	394	
18	445	
20	490	±2,5
22	540	
24	590	
26	640	

Рис. 110. Профиль лезвий двухлопастного долота

К долотам специального назначения относятся зарезные, экспентрические и пикообразные.

Для обеспечения точного диаметра скважин заводы выпускают долота в соответствии с нормалью (табл. 32).

79. Лопастные долота

Лопастные долота применяют для бурения мягких малоустойчивых пород. Эти долота (табл. 33) изготовляет бакинский завод «Большевик». В долоте различают следующие углы (рис. 110): φ — передний, α — резания и β — заострения. Рекомендуется принимать угол резания $\alpha = 70—85°$, а угол заострения $\beta = 20—25°$.

Для увеличения износостойкости рабочие кромки и расширенные боковые торцы лопастных долот армируют твердым сплавом (рис. 111).

Оптимальную нагрузку на 1 *см* диаметра лопастного долота принимают: для двухлопастного 200—400 *кг*, для трехлопастного 300—600 *кг*.

Наиболее широкое применение имеют двухлопастные долота (рис. 112), имеющие шифр РХ («рыбий хвост»).

Таблица 33

Техническая характеристика лопастных долот

№ долота	Шифр	Основные размеры, *мм*		Условное обозначение и размер присоединительной резьбы	Вес, *кг*
		диаметр	длина		
		Двухлопастные долота РХ			
5	PX1-5	118	525	ЗН2 $^{7}/_{8}$"	23
6	PX1-6	135	525	ЗН3 $^{1}/_{2}$"	27,2
7	PX1-7	161	525	ЗН3 $^{1}/_{2}$"	31
8	PX1-8	190	610	ЗШ4 $^{1}/_{2}$"	53,3
9	PX1-9	214	610	ЗШ4 $^{1}/_{2}$"	65,3
10	PX1-10	243	610	ЗШ4 $^{1}/_{2}$"	70,8
11	PX1-11	269	700	ЗШ5 $^{5}/_{16}$"	104
12	PX1-12	295	700	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	130
13	PX1-13	320	730	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	140
14	PX1-14	346	730	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	144,8
15	PX1-15	370	770	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	162
16	PX1-16	394	770	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	169,7
18	PX1-18	445	810	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	189,6
20	PX1-20	490	810	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	199
22	PX1-22	540	870	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	231
24	PX1-24	590	870	ЗШ6 $^{5}/_{6}$"	248
26	PX1-26	640	870	ЗШ6 $^{5}/_{8}$"	263
		Трехлопастные долота ДЗП			
8	ДЗП4-$^{1}/_{2}$×8	190	595	4 $^{1}/_{2}$"	71
9	ДЗП4-$^{1}/_{2}$×9	214	595	4 $^{1}/_{2}$"	72
10	ДЗП4-$^{1}/_{2}$×10	243	595	4 $^{1}/_{2}$"	74
11	ДЗП4-$^{1}/_{2}$×11	269	595	4 $^{1}/_{2}$"	76
12	ДЗП6-$^{5}/_{8}$×12	295	640	6 $^{5}/_{8}$"	110
13	ДЗП6-$^{5}/_{8}$×13	320	640	6 $^{5}/_{8}$"	121
14	ДЗП6-$^{5}/_{8}$×14	346	640	6 $^{5}/_{8}$"	123
15	ДЗП6-$^{5}/_{8}$×15	370	640	6 $^{5}/_{8}$"	125
16	ДЗП6-$^{5}/_{8}$×16	394	640	6 $^{5}/_{8}$"	125
18	ДЗП6-$^{5}/_{8}$×18	445	640	6 $^{5}/_{8}$"	123

80. Шарошечные долота

Шарошечные долота изготовляют в соответствии с нормалью Н554—56.

Различают двух-, трех-, четырех- и шестишарошечные долота с коническими или полуконическими шарошками. Для вращательного бурения скважин электробуром, роторным и турбинным способами наибольшее распространение получили трехшарошечные долота с коническими шарошками.

В зависимости от буримых пород изготовляют несколько типов трехшарошечных долот (табл. 34), которые отлича-

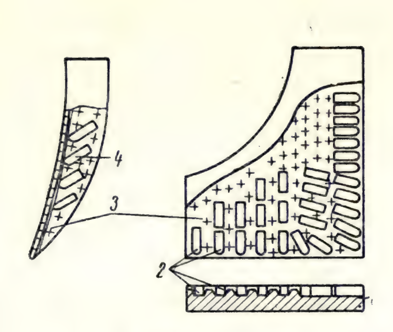


Рис. 111. Армирование лопастного долота:

1 — подушка из зернового релита; *2* — пластины твердого сплава; *3* — поверхности, заплавленные чугуном; *4* — пластины твердого сплава, поставленные на ребро

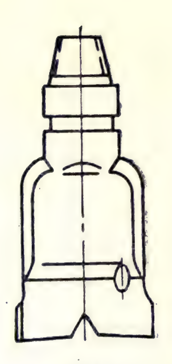


Рис. 112. Двухлопастное долото с нижней промывкой

ются друг от друга геометрической формой и числом зубьев, шарошек, их расположением, промывочным устройством и другими конструктивными деталями.

Тип и размер долота определяются по его шифру-клейму.

Заводское клеймо в долотах секционного типа ставят обычно на торце ниппеля, а в корпусных — на специальной проточке в корпусе.

Таблица 34

Техническая характеристика трехшарошечных долот (нормаль Н554—56)

№ долота	Шифр	Основные размеры			Типоразмер резьбы ниппеля, муфты	Максимальное осевое давление на долото, *т*	Вес, *кг*
		D, *мм*	*H*, *мм*	*α*, *град*			
		Долото типа М (см. рис. 113)					
10	1В-10МЛ	243	300	55	ЗШ-146	20	38
11	3Б-11МЛ	269	335	57,5	ЗШ-178	25	61
12	1В-12МЛ	295	345	57,5	ЗШ-203	35	60
14	3Д-14МЛ	345	420	57,5	ЗШ-203	35	124
		Долото типа МГ (см. рис. 114)					
9	Б-9МГ	214	300	57,5	ЗШ-146	16	32
10	Б-10МГ	243	315	57,5	ЗШ-146	20	40

Продолжение табл. 34

№ долота	Шифр	Основные размеры			Типоразмер резьбы ниппеля, муфты	Максимальное осевое давление на долото, *т*	Вес, *кг*
		D, *мм*	*H*, *мм*	α, *град*			
		Долото типа С (см. рис. 115)					
4а	1В-4аС	97	132	55	ЗН-80	2,5	3
4а	У-4аС	97	132	55	ЗН-80	2,5	3
5	1В-5С	118	170	55	ЗН-95	3	5,6
6а	1В-6аС	140	206	55	ЗН-108	6	8,8
8	2В-8С	290	258	55	ЗШ-146	12	23
8	СДС2-8С	190	246	56	ЗШ-146	16	24
9	3Б-9С	214	265	57,5	ЗШ-146	16	32
9	К-9С	214	265	52	ЗШ-146	16	31
10	1В-10С	243	300	57,5	ЗШ-146	20	38
10	Б-10С	243	300	55	ЗШ-146	20	45
10	АСГ15-10С	243	282	52	ЗШ-146	20	45
11	3Б-11С	269	335	57,5	ЗШ-178	25	61
12	1В-12С	295	345	57,5	ЗШ-203	35	60
12	3Б-12С	295	350	57,5	ЗШ-197	35	75
14	3Д-14С	346	420	57,5	ЗШ-203	35	126
14	У-14С	346	410	57,5	ЗШ-203	35	115
16	3Д-16С	394	430	55	ЗШ-203	35	166
18	3Д-18СЛ	445	500	57,5	ЗШ-203	35	252
20	3Д-20СЛ	490	540	57,5	ЗШ-203	35	350
		Долото типа СТ (см. рис. 116)					
6	1В-6ВСТ	145	205	52	ЗН-108	8	9,5
8	1В-8СТ	190	225	52	ЗШ-146	12	22,3
9	К-9СТ	214	265	52	ЗШ-146	116	27,8
10	4В-10СТ	243	310	55	ЗШ-146	20	50
11	К-11СТ	269	335	55	ЗШ-178	25	51
		Долото типа Т (см. рис. 117)					
4а	1В-4аТ	97	132	55	ЗН-80	2,5	3
5	1В-5Т	118	170	55	ЗН-95	3	5,2
6а	1В-6аТ	140	200	55	ЗН-108	6	8,8
6в	1В-6ВТ	145	200	50	ЗН-108	8	9,4
8	СДС2-8Т	190	246	56	ЗШ-146	16	24
9	К-9Т	214	265	52	ЗШ-146	16	28,2
10	АСП4-10Т	243	282	52	ЗШ-146	20	50
11	К-11Т	269	340	55	ЗШ-178	25	53
11	ОМ189-11Т	269	290	50	ЗШ-178	25	46
12	ОМ185М-12Т	295	320	50	ЗШ-203	35	60
14	3Д-14Т	346	415	55	ЗШ-203	35	129
16	3Д-16Т	394	430	55	ЗШ-203	35	172,5
		Долото типа ТК (см. рис. 118)					
9	К-9ТК	214	265	52	ЗШ-146	16	28
11	К-11ТК	269	340	55	ЗШ-178	25	60

№ долота	Шифр	Основные размеры			Типоразмер резьбы ниппеля, муфты	Максимальное осевое давление на долото, *т*	Вес, *кг*
		D, *мм*	*H*, *мм*	*α*, *град*			
Долото типа К (см. рис. 119)							
6в	1В-6ВК	145	200	50	ЗН-108	8	10
8	1В-8К	190	225	52	ЗШ-146	12	22
9	К-9К	214	265	52	ЗШ-146	16	28
10	1В-10К	243	300	55	ЗШ-178	20	41
11	К-11К	269	312	53,5	ЗШ-178	25	60
12	1В-12К	295	300	53,5	ЗШ-203	35	77

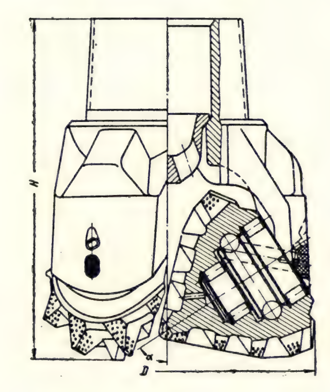


Рис. 113. Долото типа М

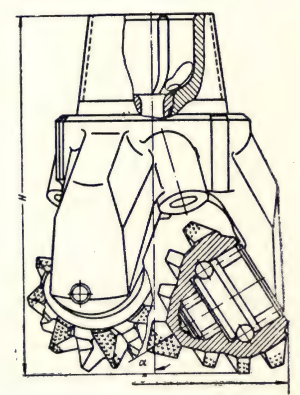


Рис. 114. Долото типа МГ

Первая цифра в шифре указывает на конструктивную модель долота, вторая буква на завод-изготовитель, следующая цифра и буква — размер долота, последняя буква обозначает тип долота (буква Г указывает, что долото гидромониторное, буква Л — что шарошки литые).

На долоте также указывают его номер и дату выпуска; индексы завода-изготовителя обозначают:

Б — бакинский завод бурового инструмента им. С. М. Кирова: Азербайджанского совнархоза;

В — Верхне-Сергиевский машиностроительный завод Свердловского совнархоза;

Д — сарапульский завод им. Дзержинского Удмурдского совнархоза;

К — Куйбышевский машиностроительный завод Куйбышевского совнархоза;

Л — бакинский завод «Большевик»: Азербайджанского совнархоза;
М — завод им. Ленина Пермского совнархоза (ОМ);
С — Саратовский завод Саратовского совнархоза (АСГ);
У — Дрогобычский завод Львовского совнархоза;
П — Опытный завод Всесоюзного научно-исследовательского института буровой техники (ВНИИБТ).

Долото типа М (рис. 113) предназначено для бурения скважин в пластичных, вязких, мягких породах типа песков и глин. Эти долота изготовляются с двух- и трехконусными шарошками с наибольшим углом наклона цапфы долота к оси скважины и смещением осей шарошек относительно центра скважины, что обусловливает повышенные сдвигающе-скалывающее и фрезерующее усилия долота. Зубья имеют максимальный угол заострения.

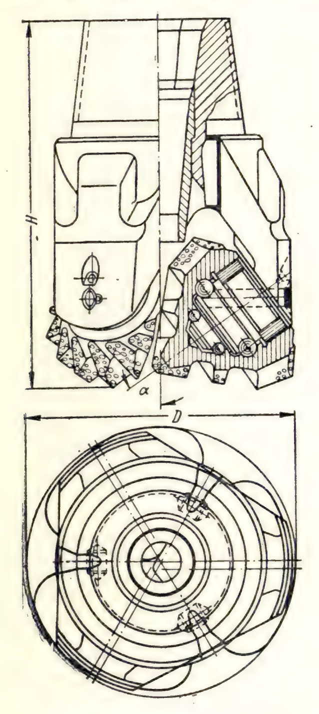


Рис. 115. Долото типа С

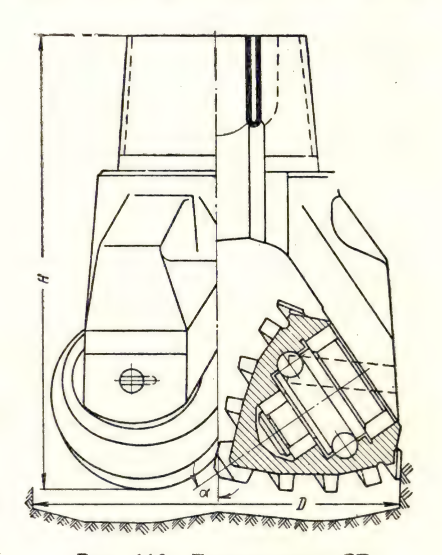


Рис. 116. Долото типа СТ

Для исключения забивания впадин породой между зубьями долота типа М изготовляют с самоочищающимися шарошками, периферийные зубья шарошек разрежены и имеют форму клыка. Размеры опор зубьев уменьшены.

Шарошки могут быть штампованными и литыми.

Долото типа МГ (рис. 114) — гидромониторное. В наружной части корпуса имеются промывочные каналы со специальными насадками, обеспечивающие повышенную скорость истечения промывочной жидкости по сравнению с обычными долотами. Угол заострения у долот типа М — 40—45°.

Оптимальная нагрузка на долота типов М и МГ — от 200 до 600 *кг* на 1 *см* диаметра долота.

Долото типа С (рис. 115) предназначено для бурения скважин в твердых, песчанистых и глинистых сланцах, известняках средней крепости и других породах средней крепости с прослойками твердых пород.

Породы средней крепости лучше всего бурятся при комбинации сдвигающе-скалывающего и дробящего действия долота.

Угол заострения зубьев этого долота принимают 45—50°. Геометрия шарошек обеспечивает более плоскую форму забоя и лучшую калибровку стенок скважины. Периферийный зуб имеет призматическую форму, армируется.

Оптимальная нагрузка составляет 300 ÷ 800 *кг* на 1 *см* диаметра долота.

Долото типа СТ (рис. 116) применяют для бурения плотных пород средней твердости и абразивности с довольно высоким сопротивлением сжатию (загипсованных песчаников, известняков и доломитов средней крепости, кристаллических сланцев, доломитов, ангидритов, перемежающихся с вязкими сланцами и тонкими пропластками окремненных пород).

Это долото по углу наклона цапфы, форме шарошек, конструкции зубьев на основных корпусах аналогично долоту типа С. Долото типа СТ имеет меньшую высоту и шаг зубьев, в долоте отсутствует смещение осей шарошек и иные конструкции периферийных зубьев и схема армирования.

Затылок периферийного ряда зубьев на одной или двух шарошках усилен и выполнен Г- или Т-образной формы.

Оптимальная нагрузка на долото типа СТ составляет 500 ÷ 1000 *кг* на 1 *см* диаметра долота.

Долото типа Т (рис. 117) предназначено для бурения скважин в плотных полуабразивных породах: плотных и абразивных известняках, доломитах и др. Долото обеспечивает эффективное скалывающе-дробящее действие при минимальном сдвигающем и фрезерующем эффекте.

Поэтому долота типа Т изготовляют с минимальным

углом наклона цапф, без смещения осей шарошек, и минимальным числом конусов на шарошках с таким расчетом, чтобы форма забоя приближалась к плоской и проскальзывание зубьев было бы минимальным.

Периферийные зубья имеют Т-образную форму, меньшую высоту и шаг, чем у долот типа СТ.

У долот типа Т армирована только тыльная часть периферийного ряда зубьев.

Оптимальная нагрузка составляет 400 ÷ 1000 *кг* на 1 *см* диаметра долота.

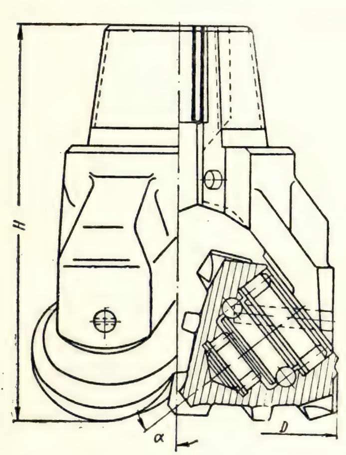


Рис. 117. Долото типа Т

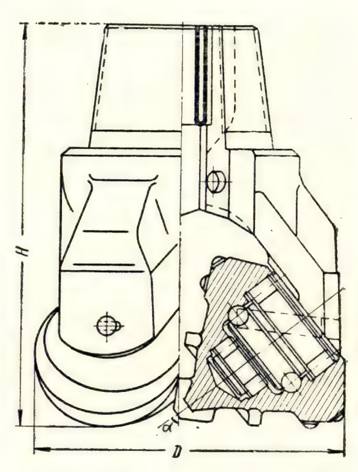


Рис. 118. Долото типа ТК

Долото типа ТК (рис. 118) используют для бурения скважин в очень твердых и крепких хрупко-пластичных скальных и абразивных породах, мелкокристаллических доломитах, крепких песчаниках, кремнистых сланцах.

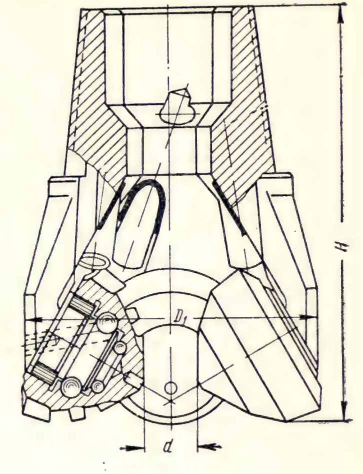
Для улучшения калибровки скважин периферийные зубья выполнены из штырей твердого сплава или усилены перепонками П-образной формы, уменьшена высота и шаг зубьев.

Долота типа ТК часто изготовляют с несамоочищающимися зубьями.

Оптимальная нагрузка составляет 800 ÷ 1500 *кг* на 1 *см* диаметра долота.

Долото типа К (рис. 119) используют для бурения скважин в очень крепких и абразивных породах с высоким сопротивлением сжатию.

Долото этого типа имеет наибольшее дробяще-скалывающее действие, шарошки выполнены с наибольшим приближением к чистому качению и с минимальным скольжением.



Смещение осей шарошек отсутствует, форма забоя плоская.

Шарошки долот типа К выполнены со вставными зубьями из стержней-штырей со сферической вершиной из сплава карбидов вольфрама.

Оптимальная нагрузка составляет от 900 до 2000 *кг* на 1 *см* диаметра долота.

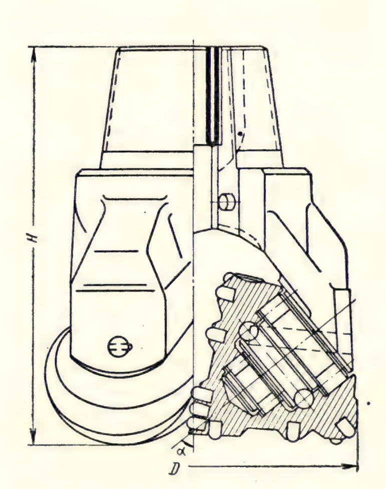


Рис. 119. Долото типа К

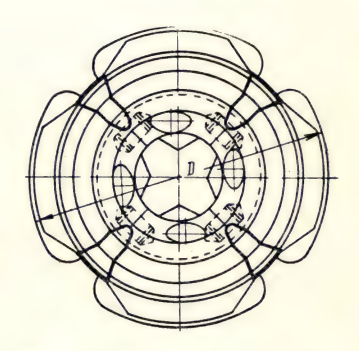


Рис. 120. Бурильная головка СДК-1

81. Бурильные головки и колонковые долота

Бурильные головки предназначены для вращательного бурения скважин турбинным и роторным способами с отбором образцов породы в виде керна.

Бурильная головка типа СДК-1 (рис. 120) представляет собой инструмент, разрушающий при бурении скважины породу по кольцевому забою. Оставшийся в центре

обуренный керн поступает в грунтоноску и затем на поверхность.

Бурильные головки типа СДК-1 изготовляют диаметром от 118 до 346 *мм* (табл. 35); они имеют самоочищающиеся шарошки.

Таблица 35

Техническая характеристика бурильных головок типа СДК—1 для пород средней твердости

№ долота	Шифр	Основные размеры (см. рис. 120), *мм*				Типоразмер замка (ГОСТ 5286—58)	Допустимая осевая нагрузка, *т*	Вес, *кг*
		D	D_1	*d*	*H*			
5	СДК-1-5С	118	115	22	160	ЗШ-108	2	6
6в	СДК-1-6вС	145	141	25	195	ЗШ-118	6	16
8	СДК-1-8С*	190	184	33	248	ЗШ-146	9	20
9	СДК-1-9С*	214	208	33	258	ЗШ-146	14	36
10	СДК-1-10С*	243	236	47	328	ЗШ-203	18	48
11	СДК-1-11С*	269	262	47	328	ЗШ-203	22	54
12	СДК-1-12С*	295	286	47	341	ЗШ-203	24	56
14	СДК-1-14С*	346	336	48	350	ЗШ-203	28	82

* Применяют для бурения твердых пород; в этом случае последняя буква С в шифре заменяется буквой Т.

Колонковые долота служат для бурения скважин вращательным способом с отбором образцов проходимых пород-кернов. Различают колонковые долота с постоянной и со съемной грунтоноской.

В первом случае грунтоноска размещена в корпусе долота и для извлечения керна поднимают всю колонну бурильных труб. Во втором случае грунтоноску с заполненным керном извлекают без подъема бурильных труб и долота.

Долото типа СДК-1 в основном применяют при роторном и, как исключение, при турбинном бурении. Долото имеет постоянную грунтоноску и стандартную замковую муфту.

Эти колонковые долота имеют одноименный шифр с входящей в комплект бурильной головкой типа СДК-1.

Таблица 36

Техническая характеристика колонковых турбодолот КТД-3

Эскиз турбодолота	Основные показатели	Тип: КТДЗ-5"	КТДЗ-6 5/8"	КТДЗ-8"	КТДЗ-9"-1	КТДЗМ-10"	КТДЗ-10"-50
	Длина (без бурильной головки) L, *мм*	5515	8315	8110	8378	8110	3665
	Наружный диаметр D, *мм*	126	168	210/212*	232	250/255	250/255
	Количество ступеней турбины	120	96	79	120	85	50
	Размеры грунтоноски, *мм*:						
	полная длина L_1	6625	7630	7225	7225	7225	3465
	наибольший наружный диаметр d	45	65	85	85	85	85
	длина керноприемной части	2450	3500	3400	3400	3400	—
	диаметр керна d_1	25	33	47—48	47—48	47—48	47—50
	Диаметр колонковой трубы, *мм*:						
	наружный	38	53	73	73	73	73
	внутренний	30	41	58	58	58	58
	Присоединительная резьба:						
	верхняя	ЗШ-3 1/2"	ЗШ-4 1/2"	ЗШ-5 9/16"	ЗШ-5 9/16"	ЗШ-6 5/8"	ЗШ-6 5/8"
	нижняя	ЗШ-3 1/2"	ЗШ-4 1/2"	ЗШ-6 5/8"	ЗШ-6 5/8"	ЗШ-6 5/8"	ЗН-6 5/8"
	Номер бурильной головки	6в	8—9	10—11	11 и выше	12 и выше	12 и выше
	Вес (без бурильной головки), *кг*	555	1015	1470	1720	2000	1000

* Данные в знаменателе соответствуют диаметру корпуса турбодолота в резьбовых соединениях.

Длина долот всех типоразмеров 6100 *мм.*

Турбодолото типа КДТ-3 (табл. 36) со съемной грунтоноской применяют при бурении скважин турбинным способом.

Долото типа ДКР (табл. 37) с несъемной грунтоноской применяют, как правило, при роторном бурении в породах мягких и средней крепости.

Таблица 37

Техническая характеристика колонковых долот типа ДКР

Эскиз долота	Основные показатели	Тип долота	
		ДКР-$4^1/_2$"	ДКР-$6^5/_8$"
	Длина L, *мм*	7 600—10 000	7 700—10 000
	Длина колонковой трубы l, *мм* . . .	5400	5400
	Диаметр керна d, *мм*	48	95
	Присоединительная резьба:		
	верхняя	ЗШ-$4^1/_2$"	ЗШ-$6^5/_8$"
	нижняя	ЗШ-$3^1/_2$"	ЗШ-$5^9/_{16}$"
	Бурильная головка:		
	высота H, *мм* .	180	215
	номер	8 9 10	11 12 13 14
	диаметр, *мм* . .	190 214 243	269 295 320 346
	вес, *кг*	23,4; 24,4; 25,4;	20,3; 41,5; 42,7; 43,9
	Вес долота (без головки), *кг*	272	537

Эти долота изготовляют в соответствии с ведомственной нормалью Министерства нефтяной промышленности.

Долота типа ДСО-4 (табл. 38) служат для бурения скважин режущим способом с отбором керна без подъема бурильных труб.

Таблица 38

Техническая характеристика колонковых долот типа ДСО-4

Эскиз долота	Основные показатели	Тип долота		
		ДСО-4-4$^1/_2$"	ДСО-4-5 $\frac{8''}{16}$	ДСО-4-6$^5/_8$"
	Диаметр скважины D, *мм* . . .	190—214	243; 269	243
	Тип бурильной головки	СДК-1-8; СДК-1-9; трехперые № 8 и №9	СДК-1-10 СДК-1-11 трехперые № 10 и № 11	СДК-1-10; трехперые № 10 и большего диаметра
	Типоразмер замкового соединения (ГОСТ 5286—58) . . .	ЗШ-146	ЗШ-178; ЗШ-203	ЗШ-203
	Диаметр бурильных труб (ГОСТ 631—57), *мм* . .	114	114	141; 168
	Диаметр утяжеленной трубы, *мм*	108	141	168
	Диаметр колонковой трубы, *мм*:			
	наружный D_1	60	60	76
	внутренний D_2	43	43	59
	Диаметр корпуса, *мм*:			
	наружный D_3	146	178	203
	внутренний D_4	75	80	100
	Размеры грунтоноски, *мм*:			
	наружный диаметр . . .	61	61	82
	полная длина	3458	3458	3485
	длина керноприемной части . . .	3000	3000	3000
	диаметр керна d . . .	33	33	47
	Длина долота (без бурильной головки) H, *мм* .	3570	3565	3650

82. Долота ударного бурения

При ударном бурении используется энергия падающего снаряда.

Важнейшей частью долота, непосредственно воздействующей на буримую породу, является головка (рис. 121, *а*). В головке различают: угол зазора δ (задний угол) — меж-

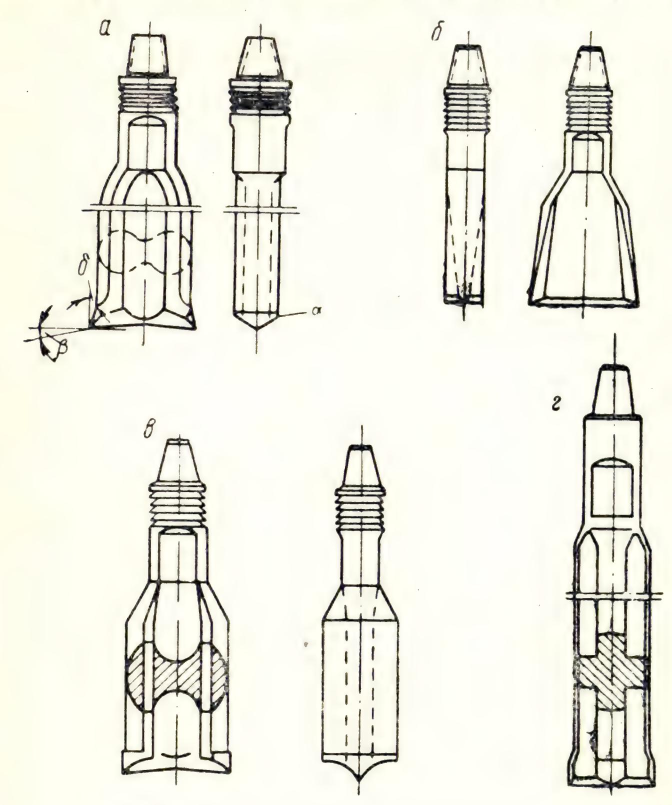


Рис. 121. Долота ударного бурения

ду образующими лезвия и телом долота; угол приострения α — между боковыми гранями лезвия долота; угол β — между лезвием и горизонтальной линией, проведенной через нижнюю часть долота.

Для бурения в крепких породах рекомендуется применять долота с углом приострения от 110 до 140°, в породах средней крепости — от 90 до 110° и в мягких — от 70 до 80°.

Таблица 39

Техническая характеристика долот ударно-канатного бурения

Условный размер долота, дюймы	Номинальный размер резьбы, дюймы	Основные размеры долот, *мм*												Вес долот, *кг*			
		Длина				Ширина				Толщина							
		плоских	двутавровых	копытообразных	крестовых	плоских	двутавровых	копытообразных	крестовых	плоских	двутавровых	копытообразных	крестовых	плоских	двутавровых	копытообразных	крестовых
$5^3/_4$	2×3	650	650	1150	1000	148	148	148	148	64	84	90	50	42	42,5	85	66
$7^3/_4$	$2^3/_4\times3^3/_4$	750	750	1200	1100	198	198	195	198	70	102	120	60	70	70	120	140
$9^3/_4$	$3^1/_4\times4^1/_4$	850	850	1300	1200	248	248	245	248	80	128	160	65	120	93	200	210
$11^3/_4$	$3^1/_4\times4^1/_4$	900	900	1300	1200	298	298	295	298	85	128	200	70	140	120	310	230
$13^3/_4$	4×5	1000	1000	1350	1300	345	345	345	345	90	140	230	70	180	180	370	350
$15^3/_4$	4×5	1050	1050	1350	1300	395	395	395	395	92	140	260	70	220	200	398	390
$17^3/_4$	$4^1/_4\times6$	1100	1100	1500	1400	445	445	445	445	95	152	300	80	280	320	596	580
$19^3/_4$	$4^1/_4\times6$	1150	1150	1500	1500	495	495	495	495	115	152	330	90	340	400	700	690
$23^3/_4$	$4^1/_4\times6$	1200	1200	1500	1500	595	595	595	595	140	152	400	100	450	440	900	980
$27^3/_4$	$4^1/_4\times6$	1300	1300	1500	—	695	695	695	—	150	152	470	—	520	520	1400	—
$31^3/_4$	$4^1/_4\times6$	—	1400	—	—	—	795	—	—	—	152	—	—	—	570	—	—
$33^3/_4$	$4^1/_4\times6$	—	1500	—	—	—	850	—	—	—	152	—	—	—	630	—	—

Целесообразно применять долота с широкими и глубокими каналами для воды и шлама, такие долота оказывают меньшее сопротивление при падении бурового снаряда.

Наибольшее распространение получили долота длиной от 800 до 1800 *мм* диаметром от 150 до 250 *мм* и весом от 50 до 360 *кг* (табл. 39).

Долота ударного бурения изготовляют из высококачественной стали (табл. 40).

Таблица 40

Процентный состав сталей, применяемых для изготовления долот к станкам ударно-канатного бурения

Элемент	Марка стали					
	У7А	У8А	С63	специальная долотная	60С2	хромоникельмолибденовая
Углерод	0,65—0,74	0,75—0,8	0,60—0,65	0,6—0,75	0,57—0,65	0,35—0,4
Марганец	0,15—0,30	0,15—0,30	0,55—0,80	0,5—0,9	0,60—0,90	0,6—0,9
Кремний	0,15—0,30	0,15—0,30	0,40—0,60	До 0,2	1,5—2,0	0,15—0,30
Сера	До 0,02	До 0,02	До 0,06	До 0,055	0,04	До 0,05
Фосфор	До 0,03	До 0,03	До 0,03	До 0,04	До 0,04	До 0,04
Хром	До 0,15	До 0,15	0,30	—	0,30	0,6—0,9
Никель	До 0,20	До 0,20	0,30	—	0,40	1,65—2,0
Молибден	—	—	—	—	—	0,2—0,3

Для ударного бурения скважин получили распространение плоские, двутавровые, копытообразные и крестовые долота.

Плоские долота (см. рис. 121, *а*) применяют для бурения скважин в плотных, нетрещиноватых породах, без твердых включений.

Выпускают плоские (зубильные) долота: тяжелые для крепких пород и облегченные для мягких.

Двутавровые долота (рис. 121, *б*) предназначены для бурения скважин в вязких породах. Заправка двутавровых долот производится под углом приострения 80—100°.

Копытообразные (округляющие) долота (рис. 121, *в*) используют для бурения скважин в твердых трещиноватых породах. Угол приострения в копытообразных долотах составляет до 130°.

Крестовые долота (рис. 121, *г*) предназначены для бурения скважин по твердым и трещиноватым породам, а также в валунно-галечных отложениях, когда имеется

опасность заклинивания других типов долот в трещинах разбуриваемых пород.

В зависимости от твердости буримых пород угол приострения в крестовых долотах изменяется от 100 до 130°.

Долота ударного бурения армируют сталинитом, рэлитом и пластинками металлокерамического сплава ВК-15.

При армировании сталинитом или рэлитом в верхней части лезвия долота создают упорный бортик, лезвие долота под наплавку простругивают или проковывают при заправке.

В долотах, предназначенных для бурения в твердых породах, простругивают продольные канавки для заполнения последних твердым сплавом.

Перед наплавкой твердых сплавов долото нагревают до 550 ÷ 600° С.

При наплавке сталинитом армируемую плоскость долота закрепляют в горизонтальном положении, на нее насыпают и утрамбовывают слой сталинита. Наплавку производят электросварочными аппаратами в 2—3 слоя при общей толщине наплавленного слоя не более 2—2,5 *мм*. Каждый слой сталинита до наплавки следующего тщательно зачищают. Аналогично наплавляют сплавы рэлиты К и З, а также сплав вокар.

При наплавке трубчатого рэлита в качестве электродов используют трубки рэлита, для чего их покрывают обмазкой, содержащей: 15% графита, 10% мела, 75% ферромарганца.

Более качественная наварка трубчатого рэлита производится кислородно-ацетиленовым пламенем.

Толщина наплавленного слоя рэлита не должна превышать 2—3 *мм*.

При армировании долот пластинками твердого сплава применяют сплав ВК-15, содержащий карбид вольфрама 85% и 15% кобальта. Долото при этом заправляют под углом 110° (угол заточки пластинок из сплава ВК-15). Вдоль лезвия долота фрезеруют паз под пластинки с таким расчетом, чтобы пластинки твердого сплава туго входили в паз. Перед пригонкой пластинки твердого сплава зачищают на шлифовальных кругах.

Пайку производят автогенной горелкой и медным припоем. В качестве флюса используют буру в порошке. Долото перед пайкой подогревают, после пайки долото охлаждают в угольной пыли, порошке графита или слюды.

83. Алмазные коронки

Алмазные коронки применяют для бурения геологоразведочных и взрывных скважин в твердых и очень твердых породах. Качество бурового инструмента при алмазном бурении зависит от свойств и размеров алмазов в коронке. Размер алмаза определяется его весом. За единицу веса принят карат, равный 0,2 *г*. При бурении применяют в основном следующие три типа технических алмазов: карбонадо, бортс и балласы (табл. 41).

Таблица 41

Характеристика технических алмазов

Тип	Краткое описание структуры	Удельный вес, *г/см³*	Допускаемая нагрузка на 1 карат, *кг*
Карбонадо	Тонкозернистый непрозрачный пористый агрегат овальной сферической или шарообразной формы, без видимой спайности. Цвет черно-зеленоватый, черно-желтоватый со смолистым блеском	3,1—3,4	60—100
Бортс	Крупнокристаллический с отчетливо выраженными кристаллическими гранями. Цвет коричневатый и желтоватый	3,52	25—60
Балласы	Разновидность алмазов бортс шарообразной формы, имеют строение крупнокристаллического ядра, окаймленного тонкозернистой твердой и прочной оболочкой. Цвет слабо-желтый или бесцветный	3,5	40—80

Для бурения скважин применяют, как правило, мелкие алмазы размерами от 10 до 100 штук на карат. Эти алмазы закрепляют в особых матрицах из специального сплава, износоустойчивость и коэффициент температурного расширения которого обеспечивают при бурении постепенное обнажение алмазов по мере их затупления и скалывания, а также хорошую сцепляемость с алмазными зернами. Алмазы закрепляют в матрицах тремя основными способами: спеканием, пропиткой и литьем.

Способ спекания применяют для получения матриц более вязких и стойких на износ, что необходимо при бурении скважин в крепких породах. При этом способе алмазы помещают в пресс-форму вместе с порошкообразным вольфрамом, медью, алюминием, кобальтом, никелем и другими металлами. Затем эту смесь прессуют под давле-

Таблица 42

Алмазные коронки

Тип коронки	Диаметр коронки, *мм*											
	36		46		56		59		66		76	
	Вес алмазов в коронке, карат	Число алмазов на 1 карат	Вес алмазов в коронке, карат	Число алмазов на 1 карат	Вес алмазов в коронке, карат	Число алмазов на 1 карат	Вес алмазов в коронке, карат	Число алмазов на 1 карат	Вес алмазов в коронке, карат	Число алмазов на 1 карат	Вес алмазов в коронке, карат	Число алмазов на 1 карат
АО	5,0	20—40	6,0	20—40	—	—	7,5	20—40	8,0	20—40	—	—
АК	4,0	15—40	6,0	15—40	7,0	15—40	7,5	15—40	—	—	—	—
МАК-1	4,0	20—30	6,5	20—30	7,0	20—30	8,0	20—30	8,0	20—30	—	—
А-5	6,0	60—90	8,0	60—90	9,0	60—90	9,0	60—90	10,0	60—90	10,0	60—90
М-6	6,0	90—120	8,0	90—120	9,0	90—120	9,0	90—120	10,0	90—120	10,0	90—120
МАК-2	4,0	30—50	6,5	50—80	7,5	80	8,5	80	9,0	80	—	—
МАК-3	5,0	50—80	7,0	80—150	—	—	9,0	80—150	—	—	—	—
МАК-4	—	—	5,5	80—150	—	—	—	—	—	—	—	—

нием до 1000 *ати* и спекают при температуре не выше 1300° С.

Способ пропитки заключается в том, что спрессованные в формах алмазы сушат вместе с порошкообразным вольфрамом, пропитанным каким-либо связывающим металлом (медь, цинк, никель и др.). Затем при термической обработке связующий сплав заполняет поры матрицы и придает ей прочность.

Способ литья используют при получении коронок для бурения относительно мягких пород. В этом случае алмазы, размещенные в форме, заливают сплавом меди, алюминия, марганца и никеля, хрома и др. Полученную таким образом матрицу припаивают к стальному корпусу долота или прикрепляют винтами и заклепками.

Количество алмазов в коронке приведено в табл. 42.

Корпус алмазного долота изготовляют из конструкционной стали с содержанием углерода 0,35—0,40%.

Алмазные долота для бурения скважин сплошным забоем представляют собой цельный стальной корпус с присоединительной конической ниппельной резьбой. Рабочая часть матриц имеет спиральные или радиальные канавки для подачи промывочной жидкости к режущим граням.

Алмазные долота имеют условный шифр ДА. Маркировка их такая же, как у шарошечных долот.

84. Твердые сплавы

Для увеличения износоустойчивости коронок их армируют металлокерамическими вольфрамо-кобальтовыми сплавами ВК (табл. 43).

Таблица 43

Характеристика сплавов ВК

Марка сплава	Химический состав		Физико-механические свойства		
	карбид вольфрама	кобальт	твердость по Роквеллу (шкала А)	удельный вес *г/см*³	предел прочности при изгибе не менее, *кг/мм*²
ВК-2	98	2	90,0	15,0—15,4	100
ВК-3	97	3	89,0	14,9—15,3	100
ВК-6	94	6	88,0	14,6—15,0	120
ВК-8	92	8	87,3	14,4—14,8	130
ВК-10	90	10	87,0	14,2—14,6	135
ВК-11	89	11	86,0	14,0—14,4	150
ВК-15	85	15	86,0	13,9—14,1	160
ВК-11В	89	11	86,0	14,1—14,2	160

Пластинки (резцы) из металлокерамических твердых сплавов изготовляют различной формы в соответствии с ГОСТ 880—53.

Для армирования долот, зубчатых коронок, фрезерных башмаков и т. д. применяют литые твердые сплавы и зернообразные смеси.

Рэлит К (ТУВМ 2-256—54) — дробленый литой карбид вольфрама, состоящий из 95—96% вольфрама, 3,5—4% связанного углерода и 0,1% (не более) свободного.

Рэлит З (ТУВМ 2-251—54) — дробленый литой карбид вольфрама, состоящий из 95—96% вольфрама, 3,7—4,2% общего, 0,1% (не более) свободного углерода и 0,25% остатка от гидрохлорирования.

Рэлит ТЗ (МПТУ 2154—49) — измельченный литой карбид вольфрама, находящийся в стальной трубе; химический состав карбида вольфрама такой же, как у Рэлита З.

Вокар (МПТУ 2276—49) — зернообразная масса из вольфрама, сцементированная паточным коксом. Величина зерен вокара не превышает 3 *мм* в поперечнике.

Вокар наплавляют на буровой инструмент вольтовой дугой. Химический состав: 85% вольфрама, 9—11% углерода, 1% железа, 2,5% кремния и 1% прочие смеси.

При двухслойной наплавке вокара твердость его по Роквеллу (шкала А) составляет не менее 80.

Сталинит Б (ЦМТУ 2043—48) — зернообразная масса, состоящая из 16—20% хрома, 13—18% марганца, 8—10% углерода, 3% кремния и чугунной стружки.

При двухслойной наплавке сталинитом твердость не менее 75 по Роквеллу (шкала А).

Сормайт № 1 (МПТУ 2275—49) — твердый сплав в виде прутков диаметром 5—7 *мм* и длиной 200—400 *мм*. Твердость его по Роквеллу (шкала А) не менее 48. Химический состав (%): Cr — 25—31; Ni — 3—5; Si — 2,8—3,5; C — 2,5—3,3; Mn — не более 1,5; P — не более 0,08; S — не более 0,07%; Fe — остальное.

Литые твердые сплавы целесообразно применять при бурении пород мягких и средней крепости.

§ 9. ТРУБЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ

Бурильная колонна служит для:

передачи крутящего момента от двигателя, расположенного на поверхности (при роторном бурении), к рабочему инструменту в забое;

нагнетания к забою промывочного раствора или газа для выдачи на поверхность разбуренной породы;

передачи энергии промывочного раствора турбобуру (при турбинном бурении);

крепления силового кабеля для питания электродвигателей буровых комбайнов;

подачи тампонажного раствора в закрепное пространство;

ликвидации аварий.

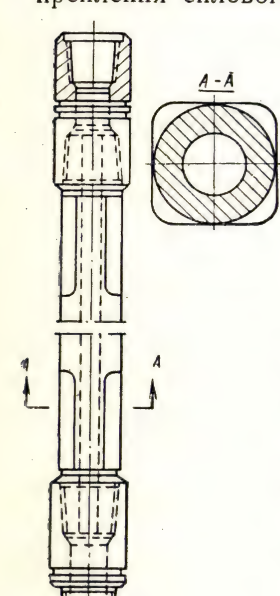


Рис. 122. Ведущая бурильная труба



85. Ведущие трубы

На буровой установке ведущую трубу (рис. 122) называют штангой, рабочей трубой или квадратом.

Как правило, форма поперечного сечения ведущих бурильных труб — квадратная, шестигранная и крестообразная.

Ведущие трубы могут иметь концы без высадки с резьбой под переводники (гладкопрокатные) и высаженные, не требующие навинчивания переводников.

На нижнем конце рабочей трубы резьба правая, а на верхнем конце — левая.

Для сохранности резьбы ведущую трубу соединяют с вертлюгом и бурильными трубами с помощью переводников. Внутренняя замковая резьба по ГОСТ 5286-58, наружная — по ГОСТ 631-57.

Для бурения стволов применяют ведущие трубы квадратного сечения. Эти трубы изготовляют заводы, выпускающие буровые установки для проходки стволов.

Техническая характеристика ведущих труб приведена в табл. 44, 45, 46, 47.

Таблица 44

Техническая характеристика ведущих квадратных труб с раструбами

Эскиз	Показатели	Условный размер трубы				
		ЧМТУ 3647—53		ЧМТУ 3613—53		
		$2^1/_2''$	$3^1/_2''$	4″	5″	6″
	Сторона квадрата a, *мм*	65	80	112	140	155
	Диаметр канала d, *мм*	30	33	74	85	100
	Толщина стенки δ, *мм*	15	15	19	27,5	27,5
	Длина, *м*:					
	рабочая $L_р$	6,3	6,7	12,5	13,5	13,5
	общая $L_о$	6,6	7,0	13,5	14,5	14,5
	Высадка:					
	наружный диаметр D, *мм*	95	108	—	—	—
	длина до перехода l_1, *мм*	150	160	—	—	—
	Замковая резьба (ГОСТ 5286—58):					
	наружный диаметр в плоскости торца, *мм*	—	—	105,0	129,37	143,43
	длина l_2, *мм*	—	—	95	105	120
	Типоразмер внутренней резьбы:					
	верхний конец	З-76	З-88	З-152	З-152	З-152
	нижний конец	З-76	З-88	З-121*	З-147*	З-152* или З-171*
	Вес 1 *м* трубы, *кг*	27	40	60	105	121
	Общий вес верхнего и нижнего переводников, *кг*	—	—	82	90	104 или 93

* Наружная резьба

Таблица 45

Техническая характеристика ведущих квадратных труб с замковыми переводниками

Эскиз	Показатели	Типоразмер трубы			
		ТВК-92	ТВК-120	ТВК-145	ТВК-158
	Сторона квадрата *a*, *мм* . . .	92	120	145	158
	Диаметр канала *d*, *мм*	48	72	85	95
	Диаметр проточки под элеватор D_1, *мм*	89	114	141	168
	Диаметр цилиндрической проточки D_2, *мм*	89	114,3	141,3	154
	Длина, *м*:				
	рабочей части $L_р$	9,5	9,5; 13,5	13,5	13,5
	общая $L_о$	11	11; 15	15	15
	Вес 1 *м* трубы (без переводников), *кг*	47,3	80,4	117,3	136,8
	Вес переводников, *кг*:				
	верхнего	22,0	49,0	51,0	47,0
	нижнего	11,5	18,5	33,5	42,0

Таблица 46

Техническая характеристика ведущих квадратных труб ТВКР

Эскиз	Показатели	Типоразмер трубы		
		ТВКР-58	ТВКР-65	ТВКР-80
	Сторона квадрата *a*, *мм*	58	65	80
	Толщина стенки δ, *мм*	14	15	16
	Диаметр суженной части канала *d*, *мм*	26	32	45
	Наружный диаметр раструба *D*, *мм*	80	95	108
	Длина трубы *L*, *м*	9	9	9
	Типоразмер замковой резьбы (ГОСТ 5286—58)	З—62	З—76	З—88
	Вес 1 *м* трубы, *кг*	19,0	23,5	31,5

Таблица 47

Техническая характеристика шестигранных ведущих труб ТВШ

Эскиз	Показатели	Типоразмер трубы		
		ТВШ-120	ТВШ-158	ТВШ-180
	Расстояние между противоположными гранями *a*, *мм*	120	158	180
	Диаметр описанной окружности *C*, *мм*	139	183	208
	Диаметр канала *d*, *мм*	62	90	95
	Диаметр цилиндрической проточки концов *D*, *мм*	118	155	178
	Типоразмер замковой резьбы на концах трубы	З-101	З-133	З-147
	Вес 1 *м* трубы, *кг*	74	119,6	164,6
	Общая длина трубы *L*, *м*	12; 16	16	16

86. Бурильные трубы и замки к ним

Бурильные трубы для стволов в зависимости от способа промывки бывают однорядные наружным диаметром 325 и 485 *мм* и двухрядные диаметром 485 *мм*. Длина труб 6 и 10 *м*.

Однорядные применяют при прямой и обратной промывке, двухрядные — при совмещенной промывке. Бурильные трубы для стволов серийно не изготовляют, их выпускают заводы по индивидуальным заказам комплектно с буровыми установками. Эти трубы рассчитаны на передачу крутящего момента до 20 *тм*.

Трубы для бурения скважин, как правило, собирают в свечи с помощью муфт или замков; наращивание бурильной колонны единичными трубами применяют редко.

Бурильные трубы изготовляют длиной 6; 8 и 11,7 *м*.

Резьбу труб во избежание заедания при свинчивании покрывают цинком.

Для бурения скважин используют трубы с правой резьбой. Трубы с высаженными внутрь концами применяют для вращательного бурения скважин различного назначения роторным и турбинным способами. Трубы с высаженными наружу концами в основном употребляют при вращательном бурении с погружными двигателями (призабойными).

Бурильные трубы и замки к ним изготовляют из стали марок Д, $Е_м$, Е, Л, М (табл. 48).

Таблица 48

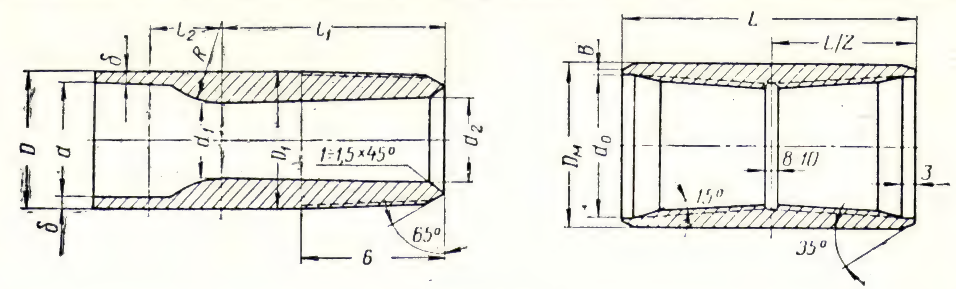
Механические свойства стали для изготовления бурильных труб

Механические свойства	Марки стали				
	Д	$Е_м$	Е	Л	М
Предел прочности при растяжении, *кг/мм²*, не менее	65	70	75	95	110
Предел текучести, *кг/мм²*, не менее .	38	50	55	65	75
Относительное удлинение, %:					
δ_{10} не менее	12	10	10	10	10
δ_5 не менее	16	12	12	12	12
Относительное сужение поперечного сечения, %, не менее	40	40	40	40	40
Ударная вязкость (образец Менаже), *кгм/см²* не менее	4	4	4	4	4

Для предохранения бурильных труб и муфт от коррозии, их наружную поверхность окрашивают.

Таблица 49

Техническая характеристика бурильных труб с высаженными внутрь концами (ГОСТ 631—57)



Размеры, *мм*

Трубы								Муфты				Вес, *кг*	
			высадка							расточка			
						диаметр прохода							
наружный диаметр D	толщина стенки δ	внутренний диаметр d	наружный диаметр D_1	длина до переходной части l_1, не менее	длина переходной части l_2	d_1	d_2	наружный диаметр $D_м$	длина L	диаметр d_0	ширина торцовой плоскости B	1 *м* трубы	одной муфты
60	8	44	60	100	40	28	37	80	140	63	6	10,26	2,7
	10	40				25	34					12,33	
73	7	59	73	100	40	45	54	95	166	76,2	7	11,4	4,2
	9	55				30	40					14,2	

Продолжение табл. 49

Трубы: наружный диаметр D	Трубы: толщина стенки δ	Трубы: внутренний диаметр d	Трубы, высадка: наружный диаметр D_1	Трубы, высадка: длина до переходной части l_1, не менее	Трубы, высадка: длина переходной части l_2	Трубы, высадка, диаметр прохода: d_1	Трубы, высадка, диаметр прохода: d_2	Муфты: наружный диаметр $D_м$	Муфты: длина L	Муфты, расточка: диаметр d_0	Муфты, расточка: ширина торцовой плоскости B	Вес, *кг*: 1 *м* трубы	Вес, *кг*: одной муфты
89	8	73	89	100	40	57	66	108	166	92,0	5,5	16,0	4,4
	9	71				49	58					17,8	
	11	67				45	54					21,2	
114	8	98	114,3	130	55	78	87	140	204	117,5	4	20,9	9
	9	96				74	83					23,3	
	10	94				70	79					25,6	
141	8	125	141,3	130	55	105	114	171	215	144,5	8	26,3	14
	9	123				101	110					29,3	
	10	121				97	106					32,3	
	11	119				91	100					35,3	
168	8	152	168,3	130	55	132	141	197	229	171,5	9	31,6	16,7
	9	150				128	137					35,3	
	10	148				124	133					39,0	
	11	146				118	127					42,6	

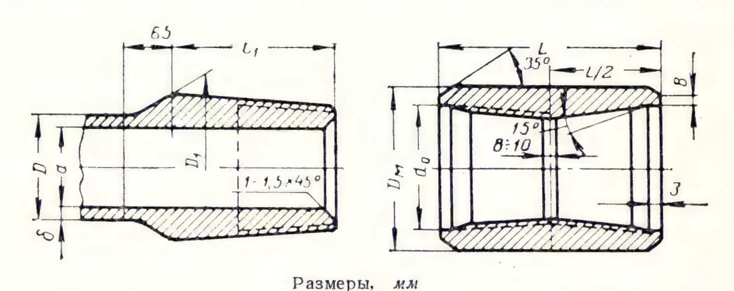
На каждой трубе на расстоянии 0,4—0,8 *м* от ее конца имеется четко выбитое клеймо с указанием марки стали, порядкового номера плавки, номера трубы, месяца и года выпуска, толщины стенки (в миллиметрах), наименования или товарного знака завода-изготовителя, клейма ОТК.

Трубы с левой резьбой имеют широкий поясок, нанесенный светлой краской, с надписью «Левая».

Техническая характеристика бурильных труб с высаженными концами приведена в табл. 49 и 50.

Таблица 50

Техническая характеристика бурильных труб с высаженными наружу концами (ГОСТ 631—57)



Размеры, *мм*

Трубы: наружный диаметр D	Трубы: толщина стенки δ	Трубы: внутренний диаметр d	Трубы: высадка: длина до переходной части l_1	Трубы: высадка: наружный диаметр D_1	Муфты: наружный диаметр $D_м$	Муфты: длина L	Муфты: расточка: диаметр d_0	Муфты: расточка: ширина торцовой плоскости B	Вес, *кг*: 1 *м* трубы	Вес, *кг*: одной муфты
114	8 10	98 94	140	127	155	205	130,2	7	20,9 25,6	11
141	9 10 11	123 121 119	145	154	185	215	157,2	8	29,3 32,3 35,3	15
168	9 10 11	150 148 146	150	181	212	229	184,2	8	35,3 39,0 42,6	19

Для соединения бурильных труб друг с другом применяют замковое резьбовое соединение. В редких случаях структурно-картировочном бурении применяют ниппельное соединение. Замок для бурильных труб состоит из двух деталей — конусного ниппеля и муфты.

Различают замки с нормальным (ЗН), с широким (ЗШ) и увеличенным (ЗУ) проходным отверстием.

Таблица 51

Техническая характеристика замков

Типоразмер замка	Типоразмер резьбы	Наружный диаметр трубы соединяемой замком	Основные размеры, мм: ниппеля $D \pm 0,5$	ниппеля D_1	ниппеля $d_н \pm 0,6$	ниппеля $L_н{}^{+30}_{-10}$	ниппеля $l-2$	муфты $D \pm 0,5$	муфты D_1	муфты $d_м \pm 0,6$	муфты $L_м{}^{+30}_{-10}$	Замок в собранном виде: длина, мм	Замок в собранном виде: вес, кг
ЗН-80	З-62	60	80	70	25	240	70	80	70	36	240	410	12
ЗН-95	З-76	73	95	86	32	260	88	95	86	45	260	432	16
ЗН-108	З-88	89	108	102	38	275	96	108	102	58	275	454	20
ЗН-113	З-88	89	113	102	38	275	96	113	102	58	275	454	23
ЗН-140	З-117	114	140	127	58	305	108	140	127	78	305	502	35
ЗН-172	З-140	141	172	154	70	340	120	172	154	98	340	560	58
ЗН-197	З-152	168	197	181	89	365	127	197	181	122	365	603	76
ЗШ-108	З-92	73	108	86	54	260	88	108	86	54	260	432	20
ЗШ-118	З-101	89	118	102	62	275	96	118	102	62	275	454	23
ЗШ-146	З-121	114	146	127	80	305	102	146	127	80	305	508	38
ЗШ-178	З-147	141	176	154	101	350	127	176	154	101	350	573	61
ЗШ-203	З-171	168	203	181	127	365	127	203	181	127	365	603	73
ЗУ-108	З-92	73	108	86	54	260	88	108	86	54	260	432	20
ЗУ-118	З-102	88,9	118	102	70	285	90	118	102	78	285	480	24
ЗУ-155	З-133	114	155	140	95	335	114	155	140	105	320	541	41
ЗУ-185	З-161	141	185	167	120	355	127	185	167	132	340	568	56
ЗУ-212	З-189	168	212	194	148	365	127	212	194	160	360	598	69

Таблица 52

Техническая характеристика бурильных труб с приваренными концами

(размеры в *мм*)

Заготовка трубы					Раструб			Ниппель			Типоразмер замковой резьбы (ГОСТ 5286—58)	Вес комплекта соединительных концов
$D_т$	D_1	δ	δ_1	Вес 1 *м*, *кг*	D	d	d_1	D	d_1	d_2		
Трубы типа ТБП (см. рис. 123, *а*)												
$146^{+2,1}_{-1,5}$	—	9	—	30,4	188	164,5	125	188	125	140,7	З—161	69,5
	—	10	—	33,5								70,0
	—	11	—	36,6								70,5
$168^{+1,7}_{-1,6}$	—	8	—	31,6	212	192	150	212	150	168,3	З—189	81,0
	—	9	—	35,6								81,5
	—	10	—	39,0								81,5
Трубы типа ТБПВ (см. рис. 123, *б*)												
$114^{+1,6}_{-1,0}$	122	7	10,5	12,5	155	135,2	96	155	96	114,3	З—133	50,0
		8	11,5	13,5								50,5
		9	12,5	14,5								51,0
		10	13,5	18,5								51,5
$127^{+1,9}_{-1,3}$	135	7	11	20,7	170	150,5	107	170	107	126,8	З—147	61,0
		8	12	23,5								61,5
		9	13	26,2								62,0
		10	14	28,8								62,5
$146^{+2,1}_{-1,5}$	154	8	12	27,2	188	164,5	125	188	125	140,8	З—161	69,5
		9	13	30,4								70,0
		10	14	33,5								70,5
		11	15	36,6								71,0
$168^{+1,7}_{-1,6}$	176	8	12	31,6	212	192	150	212	150	168,3	З—189	81,5
		9	13	35,3								82,0
		10	14	39,0								82,0
		11	15	42,6								82,5

Замки типов ЗН и ЗШ применяют для соединения бурильных труб с концами, высаженными внутрь, замки типа ЗУ — для бурильных труб с концами, высаженными наружу.

Замки каждого типа изготовляют с правой и левой резьбой по ГОСТ 5286—58 или ГОСТ 631—57.

Техническая характеристика замков приведена в табл. 51.

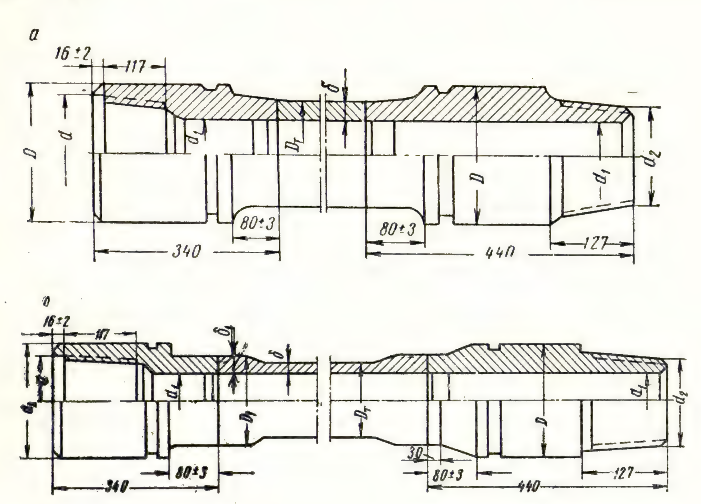


Рис. 123. Бурильные трубы с приваренными соединительными концами:

а — типа ТБП; *б* — типа ТБПВ; *1* — раструб; *2* — труба; *3* — ниппель

Бурильные трубы с приваренными соединительными концами служат для бурения скважин роторным способом и установками с погружными двигателями.

Эти трубы и соединительные концы их (табл. 52) изготовляют по нормалям Н504—60 и Н505—60. Трубы типа ТБП (рис. 123, *а*) имеют в заготовке одинаковую толщину стенки по всей длине; трубы типа ТБПВ (рис. 123, *б*) имеют на концах заготовки наружную высадку. Трубные заготовки изготовляют из стали марок Д и Е, соединительные концы (раструбы и ниппели) из стали марки 45У (для труб из стали марки Д) и 36Г2С (для труб из стали марки Е).

При структурно-поисковом бурении скважин применяют трубы с высаженными концами внутрь (ГОСТ 7909—56) и наружу (ГОСТ 633—50).

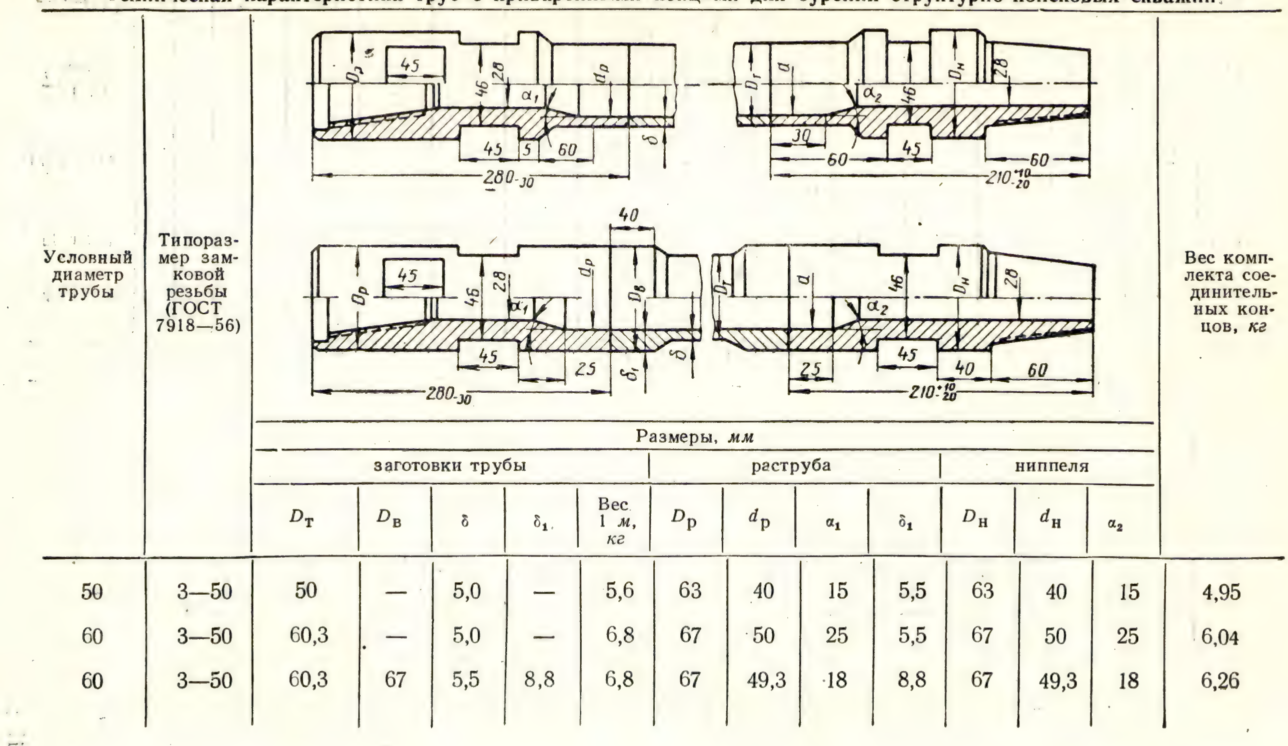
Таблица 53

Техническая характеристика труб с высаженными концами для структурно-поискового бурения скважин

Основные размеры, *мм*															Вес, *кг*	
Трубы									Муфты						1 *м* трубы	муфты
D	δ	d_1	d_2	D_1	l_1	l_2	$l_р$	$L_Т$	$D_М$	$d_3+0{,}5$	d_4	l_0	B	$L_М$		
42±0,45	5,0	22	25	—	100	20	50	1500 3000 4500	57	44	39,7	3	4	130	4,6	1,4
50±0,45	5,5	28	32	—	110	25	55	1500 3000 4500	65	52	47,7	3	4	140	6,0	1,7
63,5±0,65	6,0	40	45	—	120	30	60	3000 4500 6000	83	65	60,4	5	6	150	8,5	2,9
$73^{+1{,}0}_{-0{,}5}$	5,5	—	62	78,6	95	25	65	6000 6500 7500	93	80	80	9,5	6,5	134	9,2	2,8
$88{,}9^{+1{,}5}_{-0{,}5}$	6,5	—	76	95,3	102	25	70	8500 9500	114,5	97	97	9,5	6,5	146	13,2	4,2

Таблица 54

Техническая характеристика труб с приваренными концами для бурения структурно-поисковых скважин



Условный диаметр трубы	Типоразмер замковой резьбы (ГОСТ 7918—56)	Размеры, *мм*												Вес комплекта соединительных концов, *кг*
		заготовки трубы					раструба				ниппеля			
		$D_т$	$D_в$	δ	δ_1	Вес 1 *м*, *кг*	$D_р$	$d_р$	α_1	δ_1	$D_н$	$d_н$	α_2	
50	3—50	50	—	5,0	—	5,6	63	40	15	5,5	63	40	15	4,95
60	3—50	60,3	—	5,0	—	6,8	67	50	25	5,5	67	50	25	6,04
60	3—50	60,3	67	5,5	8,8	6,8	67	49,3	18	8,8	67	49,3	18	6,26

Техническая характеристика этих труб приведена в табл. 53.

Для бурения структурно-поисковых скважин применяют трубы с приваренными концами (табл. 54), изготовляемые в соответствии с нормалью Н721—54 б. МНП; заготовки для таких труб применяют без высадки и с наружной высадкой на концах.

Таблица 55

Техническая характеристика замков типа «А» труб для структурно-поискового бурения скважин

Эскиз ниппеля (*а*) и муфты (*б*) замка	Основные показатели и размеры, *мм*	Типоразмер замка		
		ЗА-42	ЗА-50	ЗА-63,5
	Ниппеля и муфты:			
	D	57	65	83
	D_1	44	52	65
	d	22	28	40
	l	40	45	50
	l_1	70	80	100
	l_3	57	62	75
	S	41	46	55
	h	49	55,5	69
	Ниппеля:			
	d_2	35	41	53
	l_2	50	60	70
	$L_н$	175	200	250
	Вес, *кг*	1,9	2,8	5,5
	Муфты:			
	d_1	46	54	68
	l_5	57	67	80
	l_4	75	80	100
	$L_м$	240	265	315
	Вес, *кг*	3,1	4,1	8,2
	Замок в сборе:			
	длина	365	405	495
	вес, *кг*	5,0	6,9	13,7

Замок труб для структурного и поискового бурения скважин состоит из двух деталей — ниппеля и муфты. Такие замки изготовляют в соответствии с ГОСТ 7918—56 двух типов:

тип А (табл. 55) с одной парой лысок на ниппеле и с двумя парами на муфте;

тип Б — с двумя парами лысок на ниппеле и одной парой на муфте.

Замки изготовляют с правыми или левыми резьбами (ГОСТ 7909—56) из стали 45У и стали марки 40ХН или 40Х (табл. 56).

Таблица 56

Механические свойства металла замков

Механические свойства	Марка стали	
	45У	40ХН или 40Х
	не менее	
Предел прочности при растяжении, *кг/мм*²	70	78
Предел текучести, *кг/мм*²	45	58
Относительное удлинение δ_5, %	14	14
Относительное сужение, %	50	50
Ударная вязкость, *кгм/см*²	5	8
Твердость *НВ*	217-285	255-321

Утяжеленные бурильные трубы (УБТ) предназначены для создания осевой нагрузки на режущий орган. Эти трубы устанавливают между бурильной колонной и режущим органом.

При роторном бурении благодаря применению труб УБТ значительно облегчаются условия работы бурильной колонны, которая приобретает необходимую жесткость за счет утяжеления низа.

Длина утяжеленных труб определяется нагрузкой на долото, которая составляет до 75% веса бурильной колонны.

Различают трубы УБТ наддолотные, имеющие на обоих концах муфтовую замковую резьбу (ГОСТ 5286—58), и промежуточные, имеющие на верхнем конце муфтовую, а на нижнем ниппельную резьбу.

Трубы УБТ изготовляют из стали марок Д и 36Г2С в соответствии с нормалью Н291—49, с проточкой и без нее (табл. 57).

Утяжеленные бурильные трубы для структурного и по-

искового бурения (рис. 124) изготовляют в соответствии с техническими условиями ТУ 69—54 (табл. 58). Эти трубы имеют на одном конце раструб, а на другом ниппель, приваренные в стык.

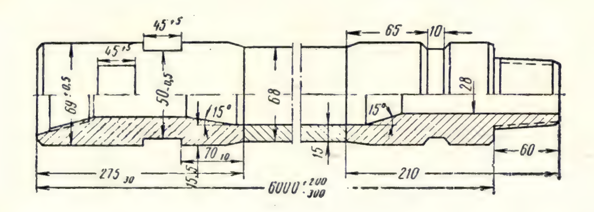


Рис. 124. Утяжеленная бурильная труба УБТ для структурного и поискового бурения скважин

Таблица 57

Техническая характеристика утяжеленных бурильных труб УБТ

Условный размер трубы, *дюймы*	Типоразмер замковой резьбы (ГОСТ 5286—58)	Размеры, *мм*: D	D^{+1}_{-1}	d	δ	L	Вес 1 *м* трубы, *кг*
$2^7/_8$	З-76	95±1	90	32±1	31,5±1	6000, 8000 ±500	49
$3^1/_2$	З-88	108±1	102	38±1	35±1	6000, 8000 ±500	63
$4^1/_2$	З-121	146±3	138	75	36	6000, 8000 ±1000	98
$5^9/_{16}$	З-147	178±3	168	80	44	8000, 12000 ±1000	145
$6^5/_8$	З-171	203±3	193	100	51,5	8000, 12000 ±1000	192

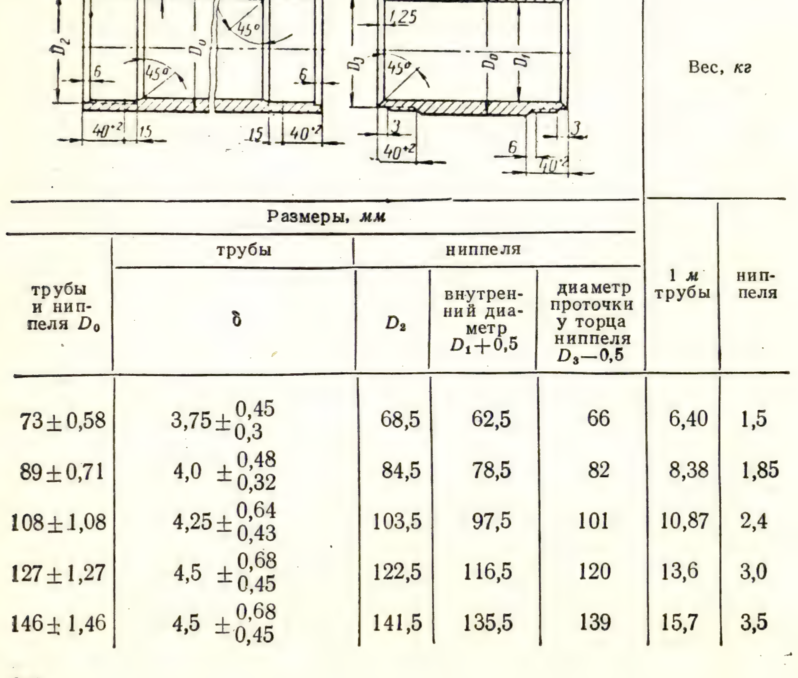
Таблица 58

Механические свойства сталей для изготовления утяжеленных бурильных труб

Механические свойства	Марки стали Д	36Г2С	45У
		не менее	
Предел прочности при растяжении, *кг/мм²* . . .	65	75	70
Предел текучести, *кг/см²*	38	45	45
Относительное удлинение δ_{10}, %	12	10	12
Относительное сужение, %	40	40	50
Ударная вязкость, *кгм/см²*	4	4	5

Таблица 59

Техническая характеристика колонковых труб



Размеры, *мм*: трубы и ниппеля D_0	трубы: δ	ниппеля: D_2	ниппеля: внутренний диаметр $D_1+0{,}5$	ниппеля: диаметр проточки у торца ниппеля $D_3-0{,}5$	Вес, *кг*: 1 *м* трубы	Вес, *кг*: ниппеля
73±0,58	$3{,}75\pm^{0,45}_{0,3}$	68,5	62,5	66	6,40	1,5
89±0,71	$4{,}0\pm^{0,48}_{0,32}$	84,5	78,5	82	8,38	1,85
108±1,08	$4{,}25\pm^{0,64}_{0,43}$	103,5	97,5	101	10,87	2,4
127±1,27	$4{,}5\pm^{0,68}_{0,45}$	122,5	116,5	120	13,6	3,0
146±1,46	$4{,}5\pm^{0,68}_{0,45}$	141,5	135,5	139	15,7	3,5

Соединительные концы изготовляют из термически обработанной стали марки 45У.

Колонковые трубы применяют для направления бурового инструмента, передачи осевой нагрузки и приема выбуренного керна.

Колонковые трубы диаметром 92 *мм* и выше изготовляют из горячекатаных бесшовных труб, а диаметром менее 92 *мм* — из холоднотянутых труб. Длина колонковых труб 1,5; 3,0; 4,5 и 6 *м*.

Колонковые трубы соединяют между собой ниппелями, которые, как и трубы, изготовляют в соответствии с ГОСТ 6238—52 (табл. 59).

87. Переводники

При комплектовании бурильной колонны, колонны труб для ловильных и специальных работ применяют переводники. Различают верхний переводник — для соединения ведущей трубы со стволом вертлюга, нижний — для соединения ведущей трубы с бурильной и промежуточный. Выпускают переводники для бурильных колонн, для перехода с бурильных труб на обсадные и колонковые трубы.

Переводники для бурильных колонн (ГОСТ 7360—59) изготовляют трех типов: переходные ПП (табл. 60), муфтовые ПМ (табл. 61) и ниппельные НП (табл. 62).

Переводники могут иметь правую или левую замковую резьбу (ГОСТ 5286—58).

Переводники изготовляют в основном из стали марок 40ХН или 40Х (ГОСТ 4543—48), а также из сталей марок 45У или Д (ГОСТ 631—57).

Переводники с бурильных труб на колонковые (ГОСТ 8004—56) изготовляют следующих пяти типов: П1; П2; П3; П4; П5 (табл. 63). Переводники типов П1; П3 и П4 применяют для соединения колонковых труб по ГОСТ 6238—52 с бурильными трубами по ГОСТ 7909—56; переводники П2 и П5 — бурильным трубам по ГОСТ 631—57.

Наружная резьба у всех типов переводников — по ГОСТ 6238—52; внутренняя — у переводников типов П1 и П3 — по ГОСТ 7918—56, у переводников типов П2 и П5 — по ГОСТ 5286—58, у переводников типа П4 — по ГОСТ 7909—56.

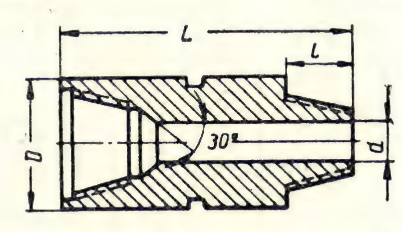
Таблица 60

Техническая характеристика переводников типа ПП

Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы конца		Размеры, *мм*						Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	муфтового	ниппельного	D	D_1	d	d_1	L	l		
ПП-З-76/З-76	З-76	З-76	95	—	32	—	375	88	14	ЗН-95/ЗН-95
ПП-З-88/З-88	З-88	З-88	108	—	38	—	400	96	19	ЗН-108/ЗН-108
ПП-З-88/З-88А	З-88	З-88	113	—	38	—	400	96	21	ЗН-113/ЗН-113
ПП-З-88/З-92	З-98	З-92	108	—	54	—	400	88	17	ЗН-108/ЗШ-108 ЗН-108/ЗУ-108
ПП-З-92/З-88	З-92	З-88	108	—	38	—	400	96	19	ЗШ-108/ЗН-108 ЗУ-108/ЗН-108
ПП-З-92/З-92	З-92	З-92	108	—	54	—	400	88	16	ЗШ-108/ЗШ-108 ЗУ-108/ЗУ-108 ЗШ-108/ЗУ-108
ПП-З-101/З-101	З-101	З-101	—	—	62	—	400	96	19	ЗШ-118/ЗШ-118
ПП-З-101/З-102	З-101	З-102	—	—	62	—	400	90	19	ЗШ-118/ЗУ-118
ПП-З-102/З-101	З-102	З-101	118	—	62	—	400	96	18	ЗУ-118/ЗШ-118
ПП-З-102/З-102	З-102	З-102	118	—	70	—	400	90	17	ЗУ-118/ЗУ-118
ПП-З-117/З-117	З-117	З-117	140	—	58	—	425	108	31	ЗН-140/ЗН-140
ПП-З-121/З-121	З-121	З-121	146	—	80	—	425	102	30	ЗШ-146/ЗШ-146
ПП-З-133/З-133	З-133	З-133	155	—	95	—	425	114	28	ЗУ-155/ЗУ-155
ПП-З-140/З-140	З-140	З-140	172	—	70	—	450	120	49	ЗН-172/ЗН-172
ПП-З-147/З-147	З-147	З-147	178	—	101	—	450	127	42	ЗШ-178/ЗШ-178
ПП-З-152/З-152	З-152	З-152	197	—	89	—	475	127	64	ЗН-197/ЗН-197
ПП-З-161/З-161	З-161	З-161	185	—	120	—	450	127	39	ЗУ-185/ЗУ-185
ПП-З-171/З-171	З-171	З-171	203	—	127	—	475	127	53	ЗШ-203/ЗШ-203
ПП-З-189/З-189	З-189	З-189	212	—	148	—	475	127	48	ЗУ-212/ЗУ-212

Продолжение табл. 60

Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы конца		Размеры, *мм*						Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	муфтового	ниппельного	D	D_1	d	d_1	L	l		
ПП-З-62/З-76	З-62	З-76	95	80	32	—	375	88	14	ЗН-80/ЗН-95
ПП-З-62/З-88	З-62	З-88	108	80	36	—	375	96	19	ЗН-80/ЗН-108
ПП-З-62/З-88А	З-62	З-88	113	80	36	—	375	96	20	ЗН-80/ЗН-113
										ЗН-80/ЗШ-108
ПП-З-62/З-92	З-62	З-92	108	80	36	54	375	88	19	ЗН-80/ЗУ-108
ПП-З-76/З-88	З-76	З-88	108	95	38	—	400	96	20	ЗН-95/ЗН-108
ПП-З-76/З-88А	З-76	З-88	113	95	38	—	400	96	22	ЗН-95/ЗН-113
										ЗН-95/ЗШ-108
ПП-З-76/З-92	З-76	З-92	108	95	45	54	400	88	18	ЗН-95/ЗУ-108
ПП-З-76/З-101	З-76	З-101	118	95	45	62	400	96	23	ЗН-95/ЗШ-118
ПП-З-76/З-102	З-76	З-102	118	95	45	70	400	90	24	ЗН-95/ЗУ-118
ПП-З-88/З-101	З-88	З-101	118	108	58	—	400	96	20	ЗН-108/ЗШ-118
ПП-З-88/З-101А	З-88	З-101	118	113	58	—	400	96	21	ЗН-113/ЗШ-118
ПП-З-88/З-102	З-88	З-102	118	108	58	70	400	90	21	ЗН-108/ЗУ-118
ПП-З-88/З-102А	З-88	З-102	118	113	58	70	400	90	22	ЗН-113/ЗУ-118
ПП-З-88/З-117	З-88	З-117	140	108	58	—	425	108	32	ЗН-108/ЗН-140



Продолжение табл. 60

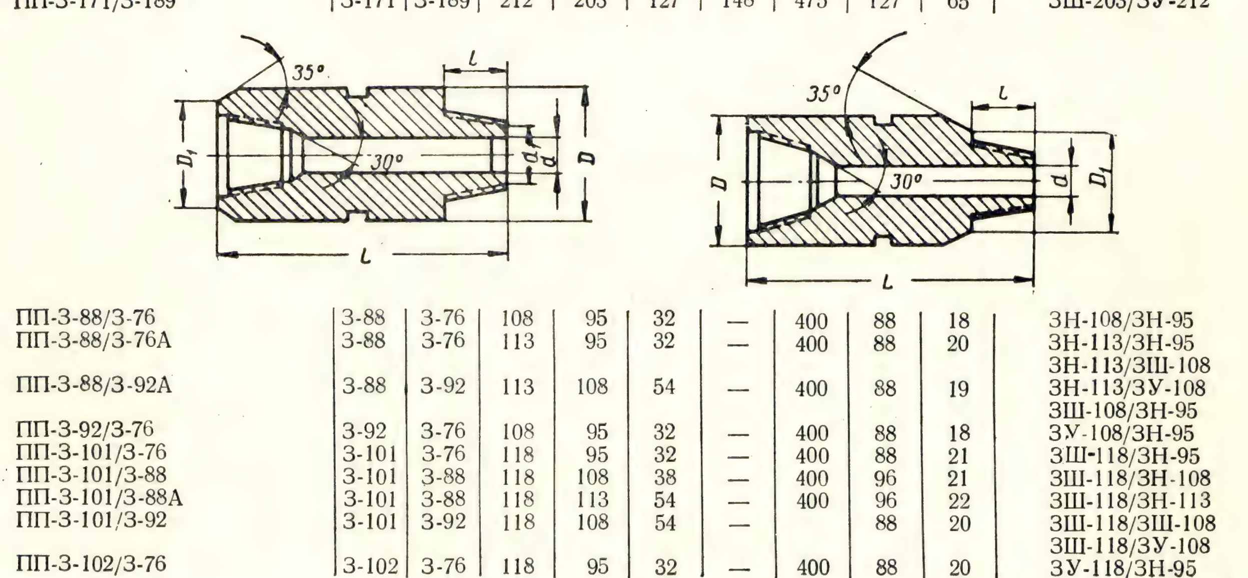
Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы конца		Размеры, *мм*						Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	муфтового	ниппельного	D	D_1	d	d_1	L	l		
ПП-З-88/З-117А	З-88	З-117	140	113	58	—	425	108	33	ЗН-113/ЗН-140
ПП-З-88/З-121	З-88	З-121	146	108	58	80	425	102	36	ЗН-108/ЗШ-146
ПП-З-88/З-121А	З-88	З-121	146	113	58	80	425	102	37	ЗН-113/ЗШ-146
ПП-З-88/З-133	З-88	З-133	155	108	58	95	425	114	42	ЗН-108/ЗУ-155
ПП-З-88/З-133А	З-88	З-133	155	113	58	95	425	114	43	ЗН-113/ЗУ-155
ПП-З-92/З-88А	З-92	З-88	113	108	38	—	400	96	21	ЗШ-108/ЗН-113 ЗУ-109/ЗН-113
ПП-З-92/З-101	З-92	З-101	118	108	54	62	400	96	21	ЗШ-108/ЗУ-118 ЗУ-108/ЗШ/118
ПП-З-92/З-102	З-92	З-102	118	108	54	70	400	90	21	ЗШ-108/ЗУ/118 ЗУ-108/ЗУ-118
ПП-З-101/З-117	З-101	З-117	140	118	58	—	425	108	31	ЗШ-118/ЗН-140
ПП-З-101/З-121	З-101	З-121	146	118	62	80	425	102	35	ЗШ-118/ЗШ-146
ПП-З-101/З-133	З-101	З-133	155	118	62	95	425	114	42	ЗШ-118/ЗУ-155
ПП-З-102/З-117	З-102	З-117	140	118	58	—	425	108	29	ЗУ-118/ЗН-140
ПП-З-102/З-121	З-102	З-121	146	118	78	—	425	102	31	ЗУ-118/ЗШ-146
ПП-З-102/З-133	З-102	З-133	155	118	78	95	425	114	35	ЗУ-118/ЗУ-155
ПП-З-117/З-121	З-117	З-121	146	140	78	—	425	102	31	ЗН-140/ЗШ-146
ПП-З-117/З-133	З-117	З-133	155	140	78	95	425	114	44	ЗН-140/ЗУ-155
ПП-З-117/З-140	З-117	З-140	172	140	70	—	450	120	50	ЗН-140/ЗН-172
ПП-З-117/З-147	З-117	З-147	178	140	78	101	450	127	53	ЗН-140/ЗШ-178
ПП-З-117/З-152	З-117	З-152	197	140	78	89	475	127	70	ЗН-140/ЗН-197
ПП-З-117/З-161	З-117	З-161	185	140	78	120	450	127	60	ЗН-140/ЗУ-185
ПП-З-117/З-171	З-117	З-171	203	140	78	127	475	127	84	ЗН-140/ЗШ-203
ПП-З-117/З-189	З-117	З-189	212	140	78	148	475	127	87	ЗН-140/ЗУ-212
ПП-З-121/З-133	З-121	З-133	155	146	80	95	425	114	35	ЗШ-146/ЗУ-155

Продолжение табл. 60

Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы конца		Размеры, *мм*						Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	муфтового	ниппельного	D	D_1	d	d_1	L	l		
ПП-З-121/З-140	З-121	З-140	172	146	70	—	450	120	50	ЗШ-146/ЗН-172
ПП-З-121/З-147	З-121	З-147	178	146	80	101	450	127	52	ЗШ-146/ЗШ-178
ПП-З-121/З-152	З-121	З-152	197	146	80	89	475	127	69	ЗШ-146/ЗН-197
ПП-З-121/З-161	З-121	З-161	185	146	80	120	450	127	54	ЗШ-146/ЗУ-185
ПП-З-121/З-171	З-121	З-171	203	146	80	127	475	127	75	ЗШ-146/ЗШ-203
ПП-З-121/З-189	З-121	З-189	212	146	80	148	475	127	87	ЗШ-146/ЗУ-212
ПП-З-133/З-140	З-133	З-140	172	155	70	—	450	120	47	ЗУ-155/ЗН-172
ПП-З-133/З-147	З-133	З-147	178	155	101	—	450	127	42	ЗУ-155/ЗШ-178
ПП-З-133/З-152	З-133	З-152	197	155	89	—	475	127	63	ЗУ-155/ЗН-197
ПП-З-133/З-161	З-133	З-161	185	155	105	120	450	127	48	ЗУ-155/ЗУ-185
ПП-З-133/З-171	З-133	З-171	203	155	105	127	475	127	65	ЗУ-155/ЗШ-203
ПП-З-133/З-189	З-133	З-189	212	155	105	148	475	127	76	ЗУ-155/ЗУ-212
ПП-З-140/З-147	З-140	З-147	178	172	98	—	450	127	46	ЗН-172/ЗШ-178
ПП-З-140/З-152	З-140	З-152	197	172	89	—	475	127	66	ЗН-172/ЗН-197
ПП-З-140/З-161	З-140	З-161	185	172	98	120	450	127	52	ЗН-172/ЗУ-185
ПП-З-140/З-171	З-140	З-171	203	172	98	127	475	127	70	ЗН-172/ЗШ-203
ПП-З-140/З-189	З-140	З-189	212	172	98	148	475	127	80	ЗН-172/ЗУ-212
ПП-З-147/З-152	З-147	З-152	197	178	89	—	475	127	63	ЗШ-178/ЗН-197
ПП-З-147/З-161	З-147	З-161	185	178	101	120	450	127	49	ЗШ-178/ЗУ-185
ПП-З-147/З-171	З-147	З-171	203	178	101	127	475	127	66	ЗШ-178/ЗШ-203
ПП-З-147/З-189	З-147	З-189	212	178	101	148	475	127	77	ЗШ-178/ЗУ-212
ПП-З-152/З-171	З-152	З-171	203	197	122	127	475	127	61	ЗН-197/ЗШ-203
ПП-З-152/З-189	З-152	З-189	212	197	122	148	475	127	70	ЗН-197/ЗУ-212
ПП-З-161/З-152	З-161	З-152	197	185	89	—	475	—	60	ЗУ-185/ЗН-197
ПП-З-161/З-171	З-161	З-171	203	185	127	—	475	—	55	ЗУ-185/ЗШ-203
ПП-З-161-З-189	З-161	З-189	212	185	132	148	475	—	62	ЗУ-185/ЗУ-212

Продолжение табл. 60

Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы конца		Размеры, *мм*						Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	муфтового	ниппельного	D	D_1	d	d_1	L	l		
ПП-З-171/З-189	З-171	З-189	212	203	127	148	475	127	65	ЗШ-203/ЗУ-212



ПП-З-88/З-76	З-88	З-76	108	95	32	—	400	88	18	ЗН-108/ЗН-95
ПП-З-88/З-76А	З-88	З-76	113	95	32	—	400	88	20	ЗН-113/ЗН-95
ПП-З-88/З-92А	З-88	З-92	113	108	54	—	400	88	19	ЗН-113/ЗШ-108 ЗН-113/ЗУ-108 ЗШ-108/ЗН-95
ПП-З-92/З-76	З-92	З-76	108	95	32	—	400	88	18	ЗУ-108/ЗН-95
ПП-З-101/З-76	З-101	З-76	118	95	32	—	400	88	21	ЗШ-118/ЗН-95
ПП-З-101/З-88	З-101	З-88	118	108	38	—	400	96	21	ЗШ-118/ЗН-108
ПП-З-101/З-88А	З-101	З-88	118	113	54	—	400	96	22	ЗШ-118/ЗН-113
ПП-З-101/З-92	З-101	З-92	118	108	54	—		88	20	ЗШ-118/ЗШ-108 ЗШ-118/ЗУ-108
ПП-З-102/З-76	З-102	З-76	118	95	32	—	400	88	20	ЗУ-118/ЗН-95

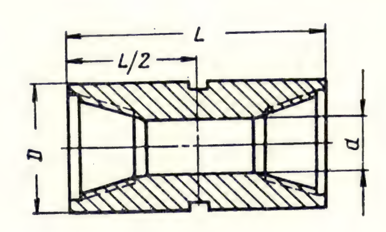
Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы конца		Размеры, *мм*						Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	муфтового	ниппельного	D	D_1	d	d_1	L	l		
ПП-З-102/З-88	З-102	З-88	118	108	38	—	400	96	20	ЗУ-118/ЗН-108
ПП-З-102/З-88А	З-102	З-88	118	113	38	—	400	96	21	ЗУ-118/ЗН-113 ЗУ-118/ЗШ-108
ПП-З-102/З-92	З-102	З-92	118	108	54	—	400	88	19	ЗУ-118/ЗУ-108
ПП-З-117/З-88	З-117	З-88	140	108	38	—	425	96	31	ЗН-140/ЗН-108
ПП-З-117/З-88А	З-117	З-88	140	113	38	—	425	96	32	ЗН-140/ЗН-113
ПП-З-117/З-101	З-117	З-101	140	118	62	—	425	96	29	ЗН-140/ЗШ-118
ПП-З-117/З-102	З-117	З-102	140	118	70	—	425	90	28	ЗН-140/ЗУ-118
ПП-З-121/З-88	З-121	З-88	146	108	38	—	425	96	31	ЗШ-146/ЗН-108
ПП-З-121/З-88А	З-121	З-88	146	113	38	—	425	96	32	ЗШ-146/ЗН-113
ПП-З-121/З-101	З-121	З-101	146	118	62	—	425	96	30	ЗШ-146/ЗШ-118
ПП-З-121/З-102	З-121	З-102	146	118	70	—	425	90	29	ЗШ-146/ЗУ-118
ПП-З-121/З-117	З-121	З-117	146	140	58	—	425	108	32	ЗШ-146/ЗН-140
ПП-З-133/З-101	З-133	З-101	155	118	62	—	425	96	31	ЗУ-155/ЗШ-118
ПП-З-133/З-102	З-133	З-102	155	118	70	—	425	90	30	ЗУ-155/ЗУ-118
ПП-З-133/З-117	З-133	З-117	155	140	58	—	425	108	33	ЗУ-155/ЗН-140
ПП-З-133/З-121	З-133	З-121	155	146	80	—	425	102	31	ЗУ-155/ЗШ-146
ПП-З-140/З-117	З-140	З-117	172	140	58	—	450	108	48	ЗН-172/ЗН-140
ПП-З-140/З-121	З-140	З-121	172	146	80	—	450	102	44	ЗН-172/ЗШ-146
ПП-З-140/З-133	З-140	З-133	172	155	95	—	450	114	40	ЗН-172/ЗУ-155
ПП-З-147/З-117	З-147	З-117	178	140	58	—	450	108	45	ЗШ-178/ЗН-140
ПП-З-147/З-121	З-147	З-121	178	146	80	—	450	102	43	ЗШ-178/ЗШ-146
ПП-З-147/З-133	З-147	З-133	178	155	95	—	450	114	40	ЗШ-178/ЗУ-155
ПП-З-147/З-140	З-147	З-140	178	172	70	—	450	120	46	ЗШ-178/ЗН-172
ПП-З-152/З-117	З-152	З-117	197	140	58	—	475	108	60	ЗН-197/ЗН-140
ПП-З-152/З-121	З-152	З-121	197	146	80	—	475	102	58	ЗН-197/ЗШ-146

Продолжение табл. 60

Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы конца		Размеры, *мм*						Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	муфтового	ниппельного	D	D_1	d	d_1	L	l		
ПП-З-152/З-133	З-152	З-133	197	155	95	—	475	114	55	ЗН-197/ЗУ-155
ПП-З-152/З-140	З-152	З-140	197	172	70	—	475	120	63	ЗН-197/ЗН-172
ПП-З-152/З-147	З-152	З-147	197	178	101	—	475	127	56	ЗН-197/ЗШ-178
ПП-З-152/З-161	З-152	З-161	197	185	120	—	475	127	52	ЗН-197/ЗУ-185
ПП-З-161/З-117	З-161	З-117	185	140	58	—	450	108	44	ЗУ-185/ЗН-140
ПП-З-161/З-121	З-161	З-121	185	146	80	—	450	102	44	ЗУ-185/ЗШ-146
ПП-З-161/З-133	З-161	З-133	185	155	95	—	450	114	41	ЗУ-185/ЗУ-155
ПП-З-161/З-140	З-161	З-140	185	172	70	—	450	120	49	ЗУ-185/ЗН-172
ПП-З-161/З-147	З-161	З-147	185	178	101	—	450	127	42	ЗУ-185/ЗШ-178
ПП-З-171/З-117	З-171	З-117	203	140	58	—	475	108	59	ЗШ-203/ЗН-140
ПП-З-171/З-121	З-171	З-121	203	146	80	—	475	102	58	ЗШ-203/ЗШ-146
ПП-З-171/З-133	З-171	З-133	203	155	95	—	475	114	57	ЗШ-203/ЗУ-155
ПП-З-171/З-140	З-171	З-140	203	172	70	—	475	120	62	ЗШ-203/ЗН-172
ПП-З-171/З-147	З-171	З-147	203	178	101	—	475	127	55	ЗШ-203/ЗШ-178
ПП-З-171/З-152	З-171	З-152	203	197	89	—	475	127	63	ЗШ-203/ЗН-197
ПП-З-171/З-161	З-171	З-161	203	185	120	—	475	127	51	ЗШ-203/ЗУ-185
ПП-З-189/З-133	З-189	З-133	212	155	95	—	475	114	54	ЗУ-121/ЗУ-155
ПП-З-189/З-140	З-189	З-140	212	172	70	—	475	120	62	ЗУ-212/ЗН-172
ПП-З-189/З-147	З-189	З-147	212	178	101	—	475	127	56	ЗУ-212/ЗШ-178
ПП-З-189/З-152	З-189	З-152	212	197	89	—	475	127	63	ЗУ-212/ЗН-197
ПП-З-189/З-161	З-189	З-161	212	185	120	—	475	127	62	ЗУ-212/ЗУ-185
ПП-З-189/З-171	З-189	З-171	212	203	127	—	475	127	55	ЗУ-212/ЗУ-203

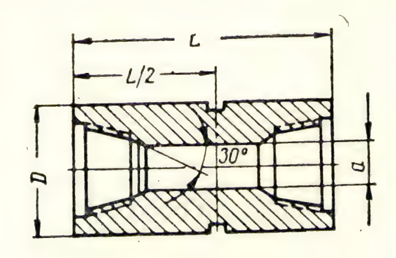
Таблица 61

Техническая характеристика переводников типа ПМ



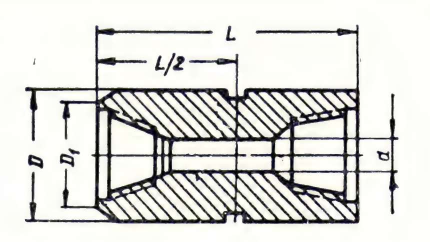
Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы	Размеры, *мм*				Вес, *кг*	Типоразмер замка с которым соединяется переводник
		D	D_1	*d*	*L*		
ПМ-3-62/3-62	3-62/3-62	80	—	36	375	11	ЗН-80/ЗН-80
ПМ-3-76/3-76	3-76/3-76	96	—	45	375	14	ЗН-95/ЗН-95
ПМ-3-88/3-88	3-88/3-88	108	—	58	400	18	ЗН-108/ЗН-108
ПМ-3-88/3-88А	3-88/3-88	113	—	58	400	24	ЗН-113/ЗН-113
ПМ-3-102/3-102	3-102/3-102	140	—	78	400	17	ЗУ-118/ЗУ-118
ПМ-3-117/3-117	3-117/3-117	140	—	78	425	26	ЗН-140/ЗН-140
ПМ-3-133/3-133	3-133/3-133	155	—	105	425	30	ЗУ-155/ЗУ-155
ПМ-3-140/3-140	3-140/3-140	172	—	98	450	47	ЗН-172/ЗН-172
ПМ-3-152/3-152	3-152/3-152	197	—	122	475	66	ЗН-197/ЗН-197
ПМ-3-161/3-161	3-161/3-161	185	—	132	450	41	ЗУ-185/ЗУ-185
ПМ-3-189/3-189	3-189/3-189	212	—	160	475	49	ЗУ-212/ЗУ-212

Продолжение табл. 61



Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы	Размеры, *мм*				Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
		D	D_1	d	L		
ПМ-З-92/З-92	З-92/З-92	108	—	54	375	16	ЗШ-108/ЗШ-108 ЗУ-108/ЗУ-108
ПМ-З-101/З-101	З-101/З-101	118	—	62	400	18	ЗШ-108/ЗУ-108 ЗШ-118/ЗШ-118
ПМ-З-101/З-102	З-101/З-102	118	—	62	400	20	ЗШ-118/ЗУ-118
ПМ-З-121/З-121	З-121/З-121	146	—	80	425	32	ЗШ-146/ЗШ-146
ПМ-З-147/З-147	З-147/З-147	178	—	101	450	44	ЗШ-178/ЗШ-178
ПМ-З-171/З-171	З-171/З-171	203	—	127	475	58	ЗШ-203/ЗШ-203

Продолжение табл. 61



Гипоразмер переводника	Типоразмер резьбы	Размеры, *мм* D	Размеры, *мм* D_1	Размеры, *мм* d	Размеры, *мм* L	Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
ПМ-З-76/З-88	З-76/З-88	108	95	45	375	19	ЗН-95/ЗН-108
ПМ-З-76/З-88А	З-76/З-88	113	95	45	375	21	ЗН-95/ЗН-113
							ЗН-95/ЗН-108
ПМ-З-76/З-92	З-76/З-92	108	95	45	375		ЗН-95/ЗУ-108
ПМ-З-88/З-101	З-88/З-101	118	108	58	400	22	ЗН-108/ЗШ-118
ПМ-З-88/З-101А	З-88/З-101	118	113	58	400	22	ЗН-113/ЗШ-118
ПМ-З-88/З-102	З-88/З-102	118	108	58	400	21	ЗН-108/ЗУ-118
ПМ-З-88/З-102А	З-83/З-102	118	113	58	400	21	ЗН-113/ЗУ-118
ПМ-З-117/З-121	З-117/З-121	146	140	78	425	33	ЗН-140/ЗШ-146
ПМ-З-117/З-133	З-117/З-133	155	140	78	425	36	ЗН-140/ЗУ-155
ПМ-З-117/З-140	З-117/З-140	172	140	78	425	48	ЗН-140/ЗН-172
ПМ-З-117/З-147	З-117/З-147	178	140	78	425	46	ЗН-140/ЗШ-178
ПМ-З-117/З-161	З-117/З-161	185	140	78	425	44	ЗН-140/ЗУ-185

Продолжение табл. 61

Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы	Размеры, *мм*				Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
		D	D_1	d	L		
ПМ-З-121/З-133	З-121/З-133	155	146	80	425	35	ЗШ-146/ЗУ-155
ПМ-З-121/З-140	З-121/З-140	172	146	80	425	48	ЗШ-146/ЗН-172
ПМ-З-121/З-147	З-121/З-147	178	146	80	425	49	ЗШ-146/ЗШ-178
ПМ-З-121/З-161	З-121/З-161	185	146	80	425	50	ЗШ-146/ЗУ-185
ПМ-З-133/З-140	З-133/З-140	172	155	98	425	44	ЗУ-155/ЗН-172
ПМ-З-133/З-147	З-133/З-147	178	155	101	425	43	ЗУ-155/ЗШ-178
ПМ-З-133/З-161	З-133/З-161	185	155	105	425	45	ЗУ-155/ЗУ-185
ПМ-З-140/З-147	З-140/З-147	178	172	98	450	46	ЗН-172/ЗШ-178
ПМ-З-140/З-152	З-140/З-152	197	172	98	475	69	ЗН-172/ЗН-197
ПМ-З-140/З-161	З-140/З-161	185	172	98	450	46	ЗН-172/ЗУ-185
ПМ-З-140/З-171	З-140/З-171	203	172	98	475	69	ЗН-172/ЗШ-203
ПМ-З-140/З-189	З-140/З-189	212	172	98	475	73	ЗН-172/ЗУ-212
ПМ-З-147/З-152	З-147/З-152	197	178	101	475	65	ЗШ-178/ЗН-197
ПМ-З-147/З-161	З-147/З-161	185	178	101	450	46	ЗШ-178/ЗУ-185
ПМ-З-147/З-171	З-147/З-171	203	178	101	475	69	ЗШ-178/ЗШ-203
ПМ-З-147/З-189	З-147/З-189	212	178	101	475	69	ЗШ-178/ЗУ-212
ПМ-З-152/З-171	З-152/З-171	203	197	122	475	64	ЗН-197/ЗШ-203
ПМ-З-152/З-189	З-152/З-189	212	197	122	475	67	ЗН-197/ЗУ-212
ПМ-З-161/З-152	З-161/З-152	197	185	122	475	60	ЗУ-185/ЗН-197
ПМ-З-161/З-171	З-161/З-171	203	185	127	475	58	ЗУ-185/ЗШ-203
ПМ-З-161/З-189	З-161/З-189	212	185	132	475	61	ЗУ-185/ЗУ-212
ПМ-З-171/З-189	З-171/З-189	212	203	127	475	62	ЗШ-203/ЗУ-212

Таблица 62

Техническая характеристика переводников типа ПН

Эскиз	Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы	Размеры, *мм* D	D_1	d	d_1	L	l	l_1	Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
	ПН-З-62/З-62	З-62/З-62	80	—	25	—	450	70	—	13	ЗН-80/ЗН-80
	ПН-З-76/З-76	З-76/З-76	95	—	32	—	475	88	—	18	ЗН-95/ЗН-95
	ПН-З-88/З-88	З-88/З-88	108	—	38	—	500	96	—	24	ЗН-95/ЗУ-108 ЗН-108/ЗН-108
	ПН-З-88/З-88А		113	—	38	—	500	96		26	ЗН-113/ЗН-113 ЗШ-108/ЗШ-108
	ПН-З-92/З-92	З-92/З-92	108	—	54	—	475	88	—	20	ЗУ-108/ЗУ-108 ЗШ-108/ЗУ-108
	ПН-З-101/З-101	З-101/З-101	108	—	62	—	500	96	—	23	ЗШ-118/ЗШ-118
	ПН-З-102/З-102	З-102/З-102	118	—	70	—	500	90	—	22	ЗУ-118/ЗУ-118
	ПН-З-117/З-117	З-117/З-117	140	—	58	—	525	108	—	41	ЗН-140/ЗН-140
	ПН-З-121/З-121	З-121/З-121	146	—	80	—	525	102	—	36	ЗШ-146/ЗШ-146
	ПН-З-133/З-133	З-133/З-133	155	—	95	—	525	114	—	35	ЗУ-155/ЗУ-155
	ПН-З-140/З-140	З-140/З-140	172	—	70	—	550	120	—	60	ЗН-172/ЗН-172
	ПН-З-147/З-147	З-147/З-147	178	—	101	—	550	127	—	51	ЗШ-178/ЗШ-178
	ПН-З-152/З-152	З-152/З-152	197	—	89	—	550	127	—	72	ЗН-197/ЗН-197
	ПН-З-161/З-161	З-161/З-161	185	—	120	—	550	127	—	47	ЗУ-185/ЗУ-185
	ПН-З-171/З-171	З-171/З-171	203	—	127	—	550	127	—	59	ЗШ-203/ЗШ-203
	ПН-З-189/З-189	З-189/З-189	212	—	148	—	550	127	—	56	ЗУ-212/ЗУ-212
	ПН-З-76/З-92	З-76/З-92	108	95	32	54	475	88	88	23	ЗН-95/ЗШ-108
	ПН-З-88/З-101	З-88/З-101	118	108	38	62	500	96	96	28	ЗН-108/ЗШ-118
	ПН-З-88/З-101А	З-88/З-101	118	113	38	62	500	96	96	29	ЗН-113/ЗШ-118
	ПН-З-88/З-102	З-88/З-102	118	108	38	70	500	96	90	29	ЗН-108/ЗУ-118
	ПН-З-88/З-102А	З-88/З-102	118	113	38	70	500	96	90	29	ЗН-113/ЗУ-118
	ПН-З-101/З-102	З-101/З-102	118	—	62	70	500	96	90	24	ЗШ-118/ЗУ-118
	ПН-З-117/З-121	З-117/З-121	146	140	58	80	525	108	102	45	ЗН-140/ЗЩ-146

Продолжение табл. 62

Эскиз	Типоразмер переводника	Типоразмер резьбы	Размеры, *мм*							Вес, *кг*	Типоразмер замка, с которым соединяется переводник
			D	D_1	d	d_1	L	l	l_1		
	ПН-3-117/3-133	3-117/3-133	155	140	58	95	525	108	114	49	ЗН-140/ЗУ-155
	ПН-3-117/3-140	3-117/3-140	172	140	58	70	525	108	120	58	ЗН-140/ЗН-172
	ПН-3-117/3-147	3-117/3-147	178	140	58	101	525	108	127	62	ЗН-140/ЗШ-178
	ПН-3-117/3-161	3-117/3-161	185	140	58	120	525	108	127	67	ЗН-140/ЗУ-185
	ПН-3-121/3-133	3-121/3-133	155	146	80	95	525	102	114	41	ЗШ-146/ЗУ-155
	ПН-3-121/3-140	3-121/3-140	172	146	70	80	525	102	120	60	ЗШ-146/ЗН-172
	ПН-3-121/3-147	3-121/3-147	178	146	80	101	525	102	127	52	ЗШ-146/ЗШ-178
	ПН-3-121/3-161	3-121/3-161	185	146	80	120	525	102	127	60	ЗШ-146/ЗУ-185
	ПН-3-133/3-140	3-133/3-140	172	155	75	95	525	114	120	56	ЗУ-155/ЗН-172
	ПН-3-133/3-147	3-133/3-147	178	155	95	101	525	114	127	48	ЗУ-155/ЗШ-178
	ПН-3-133/3-161	3-133/3-161	185	155	95	120	525	114	127	54	ЗУ-155/ЗУ-185
	ПН-3-140/3-147	3-140/3-147	178	172	70	101	550	120	127	65	ЗН-172/ЗШ-178
	ПН-3-140/3-152	3-140/3-152	197	172	70	89	550	120	127	78	ЗН-172/ЗН-197
	ПН-3-140/3-161	3-140/3-161	185	172	70	120	550	120	127	73	ЗН-172/ЗУ-185
	ПН-3-140/3-171	3-140/3-171	203	172	70	127	550	120	127	83	ЗН-172/ЗШ-203
	ПН-3-140/3-189	3-140/3-189	212	172	70	148	550	120	127	93	ЗН-172/ЗУ-212
	ПН-3-147/3-152	3-147/3-152	197	178	89	101	550	127	127	70	ЗШ-178/ЗН-197
	ПН-3-147/3-161	3-147/3-161	185	178	101	120	550	127	127	57	ЗШ-178/ЗУ-185
	ПН-3-147/3-171	3-147/3-171	203	178	101	127	550	127	127	69	ЗШ-178/ЗШ-203
	ПН-3-147/3-189	3-147/3-189	212	178	101	148	550	127	127	78	ЗШ-178/ЗУ-212
	ПН-3-152/3-171	3-152/3-171	203	197	89	127	550	127	127	81	ЗН-197/ЗШ-203
	ПН-3-152/3-189	3-152/3-189	212	197	89	148	550	127	127	89	ЗН-197/ЗУ-212
	ПН-3-161/3-152	3-161/3-152	197	185	89	120	550	127	127	73	ЗУ-185/ЗН-197
	ПН-3-161/3-171	3-161/3-171	203	185	120	127	550	127	127	59	ЗУ-185/ЗШ-203
	ПН-3-161/3-189	3-161/3-189	212	185	120	148	550	127	127	69	ЗУ-185/ЗУ-212
	ПН-3-171/3-189	3-171/3-189	212	203	127	148	550	127	127	69	ЗШ-203/ЗУ-212

Таблица 63

Техническая характеристика переводников типа П

Эскиз	Типоразмер переводника	Наружный диаметр бурильной трубы	Наружный диаметр колонковой трубы	Размеры, мм D	D_1	D_2	B	d	L	l	α	β град	β мин	Вес, кг
	П1-42/73*	42	73	73	50	60	8	40,6	120	52	30	5	42	2,51
	П1-42/89	42	89	89	50	60	8	40,6	120	52	30	5	42	4,04
	П1-42/108	42	108	108	70	60	8	40,6	140	52	30	5	42	6,20
	П1-42/127	42	127	127	88	60	8	40,6	140	52	45	5	42	8,39
	П1-42/146	42	146	146	105	60	8	40,6	140	52	45	5	42	10,75
	П1-50/73*	50	73	73	50	68	8	48,6	120	62	30	5	42	2,30
	П1-50/89	50	89	89	50	68	8	48,6	120	62	30	5	42	3,80
	П1-50/108	50	108	108	70	68	8	48,6	140	62	30	5	42	6,00
	П1-50/127	50	127	127	88	68	8	48,6	140	62	45	5	42	8,33
	П1-50/146	50	146	146	105	68	8	48,6	140	62	45	5	42	10,85
	П1-63,5/89*	63,5	89	89	70	85	8	62,6	120	75	30	5	42	2,94
	П1-63,5/108	63,5	108	108	70	85	8	62,6	140	75	30	5	42	6,38
	П1-63,5/127	63,5	127	127	88	85	8	62,6	140	75	45	5	42	7,28
	П1-63,5/146	63,5	146	146	105	85	8	62,6	140	75	45	5	42	11,19
	П1-63,5/168	63,5	168	168	125	85	8	62,6	150	75	45	5	42	15,35
	П1-63,5/219	63,5	219	219	140	85	8	62,6	170	75	45	5	42	28,35
	П2-73/108	73	108	108	88	96	16	70,9	140	95	45	7	7	6,31
	П2-73/127	73	127	127	88	96	16	70,9	140	95	45	7	7	9,06
	П2-73/146	73	146	146	105	96	16	70,9	140	95	45	7	7	11,93
	П2-73/168	73	168	168	125	96	16	70,9	150	95	45	7	7	16,05
	П2-73/219	73	219	219	140	96	16	70,9	170	95	45	7	7	30,06

* Переводник не имеет зубцов на корпусе.

Эскиз	Типоразмер переводника	Наружный диаметр		Размеры, *мм*									Вес, *кг*
		бурильной трубы	колонковой трубы	D	D_1	D_2	B	d	L	l	β		
											град	*мин*	
	П3-42/73	42	73	73	50	68	8	40,6	140	52	5	42	2,57
	П3-42/89	42	89	89	50	84	8	40,6	140	52	5	42	5,00
	П3-42/108	42	108	108	70	103	8	40,6	140	52	5	42	7,00
	П3-42/127	42	127	127	88	122	8	40,6	140	52	5	42	9,54
	П3-42/146	42	146	146	105	141	8	40,6	140	52	5	42	12,37
	П3-50/89	50	89	89	50	84	8	48,6	140	62	5	42	4,82
	П3-50/108	50	108	108	70	103	8	48,6	140	62	5	42	7,0
	П3-50/127	50	127	127	88	122	8	48,6	140	62	5	42	9,63
	П3-50/146	50	146	146	105	141	8	48,6	140	62	5	42	12,52
	П3-63,5/108	63,5	108	108	70	103	8	[illegible]2,6	140	75	5	42	6,43
	П3-63,5/127	63,5	127	127	88	122	8	62,6	140	75	5	42	9,50
	П3-63,5/146	63,5	146	146	105	141	8	66,6	140	75	5	42	12,35
	П3-63,5/168	63,5	168	168	125	160	8	62,6	150	75	5	42	17,00
	П3-63,5/219	63,5	219	219	140	209	8	62,6	170	75	5	42	37,00
	П4-50/73	50	73	73	52	68	16	47,7	140	60	1	47	2,0
	П5-73/108	73	108	108	88	103	16	70,9	140	95	7	7	5,55
	П5-73/127	73	127	127	88	122	16	70,9	140	95	7	7	9,30
	П5-73/146	73	146	146	105	141	16	70,9	140	95	7	7	12,50
	П5-73/168	73	168	168	125	160	16	70,9	150	95	7	7	17,55
	П5-73/219	73	219	219	140	209	16	70,9	170	95	7	7	37,75

Глава четвертая

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛОВИЛЬНЫХ РАБОТ

Для подъема на поверхность оставшейся в скважине или стволе части бурильной колонны применяют ловильные инструменты (метчики, колокола, шлипсы, фрезеры и др.).

§ 10. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛОВИЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

Метчик изготовляют с удлиненной (универсальный) и укороченной (специальный) ловильной конусной частью. Универсальный метчик (табл. 64) предназначен для захвата и подъема колонны бурильных труб за замок или утолщенную часть трубы; специальный (табл. 65) — для ловли колонны бурильных труб за резьбу замка (замковую или трубную).

Направления резьбы метчиков и извлекаемых бурильных труб должны совпадать. Метчики с правой резьбой применяют для извлечения оставшейся в скважине колонны целиком, а метчики с левой резьбой — для отвинчивания и извлечения оставшейся в скважине колонны труб по частям. У метчиков с левой резьбой перед первой цифрой условного его обозначения имеется буква Л.

В некоторых случаях, при большой разнице между диаметрами скважины и метчика (когда метчик может пройти мимо верхнего конца находящихся в скважине труб), целесообразно применять универсальные метчики с центрирующим приспособлением (табл. 66), которое состоит из головки *1*, муфт *2*, обсадной трубы направления *3*, воронки *4*, упорного кольца *5* и прокладки.

Ловильные метчики изготовляют из легированной конструкционной стали. Резьбу метчиков подвергают термической обработке — цементации на глубину 0,8—1,2 *мм* с последующей закалкой и отпуском.

Головки центрирующих приспособлений изготовляют из стали марки 45У, воронки — из стали марки 35 по ГОСТ 1050—52, муфты и направления — из стали марок С, Д и Е по ГОСТ 632—57.

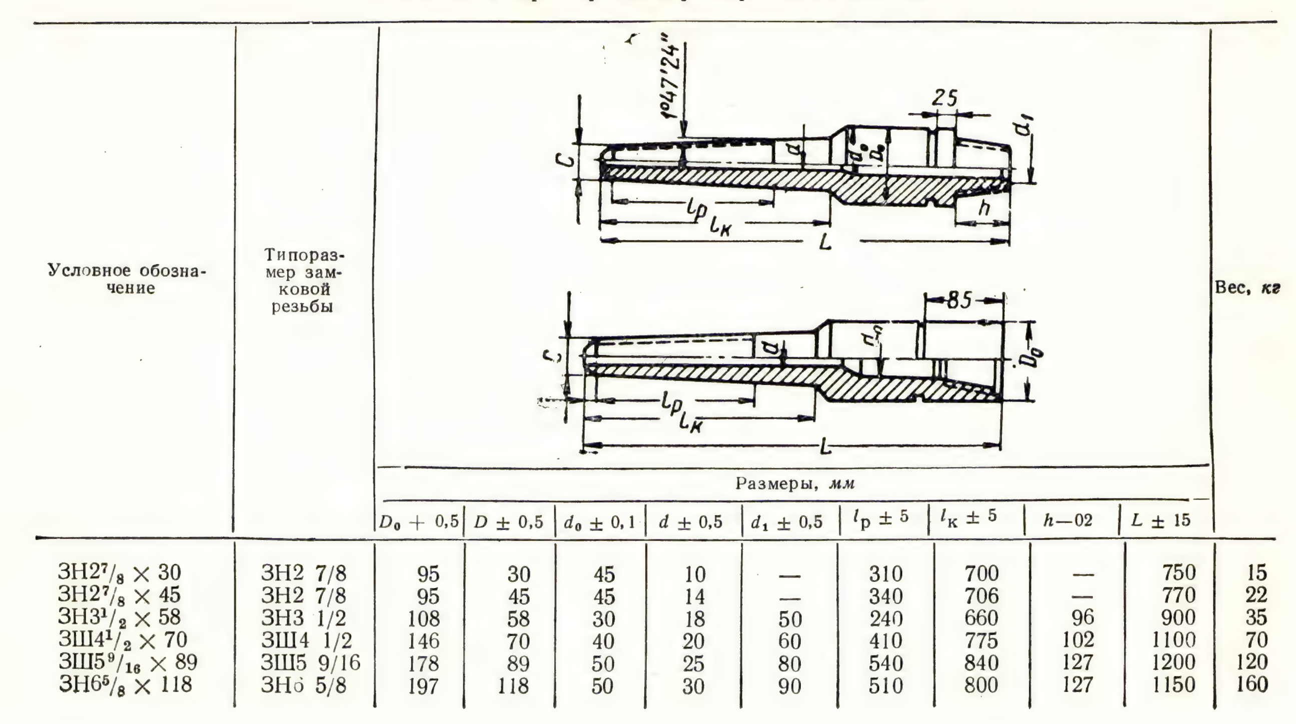
Ловильные метчики при бурении структурно-поисковых скважин не отличаются по конструкции от вышеприведенных метчиков.

При бурении структурно-поисковых скважин применяют метчики типов А, Б, В, Г и Д, изготовляемые в соответствии с ГОСТ 8483—57.

Тип метчика	Диаметр труб
А	33,5; 34
Б	44; 57
В	42; 50; 60; 63,5
Г	50; 60; 63,5
Д	73; 89; 108; 127; 146; 168; 219

Таблица 64

Техническая характеристика универсальных метчиков



Условное обозначение	Типоразмер замковой резьбы	Размеры, *мм*									Вес, *кг*
		$D_0 + 0,5$	$D \pm 0,5$	$d_0 \pm 0,1$	$d \pm 0,5$	$d_1 \pm 0,5$	$l_р \pm 5$	$l_к \pm 5$	$h—02$	$L \pm 15$	
ЗН2$^7/_8$ × 30	ЗН2 7/8	95	30	45	10	—	310	700	—	750	15
ЗН2$^7/_8$ × 45	ЗН2 7/8	95	45	45	14	—	340	706	—	770	22
ЗН3$^1/_2$ × 58	ЗН3 1/2	108	58	30	18	50	240	660	96	900	35
ЗШ4$^1/_2$ × 70	ЗШ4 1/2	146	70	40	20	60	410	775	102	1100	70
ЗШ5$^9/_{16}$ × 89	ЗШ5 9/16	178	89	50	25	80	540	840	127	1200	120
ЗН6$^5/_8$ × 118	ЗН6 5/8	197	118	50	30	90	510	800	127	1150	160

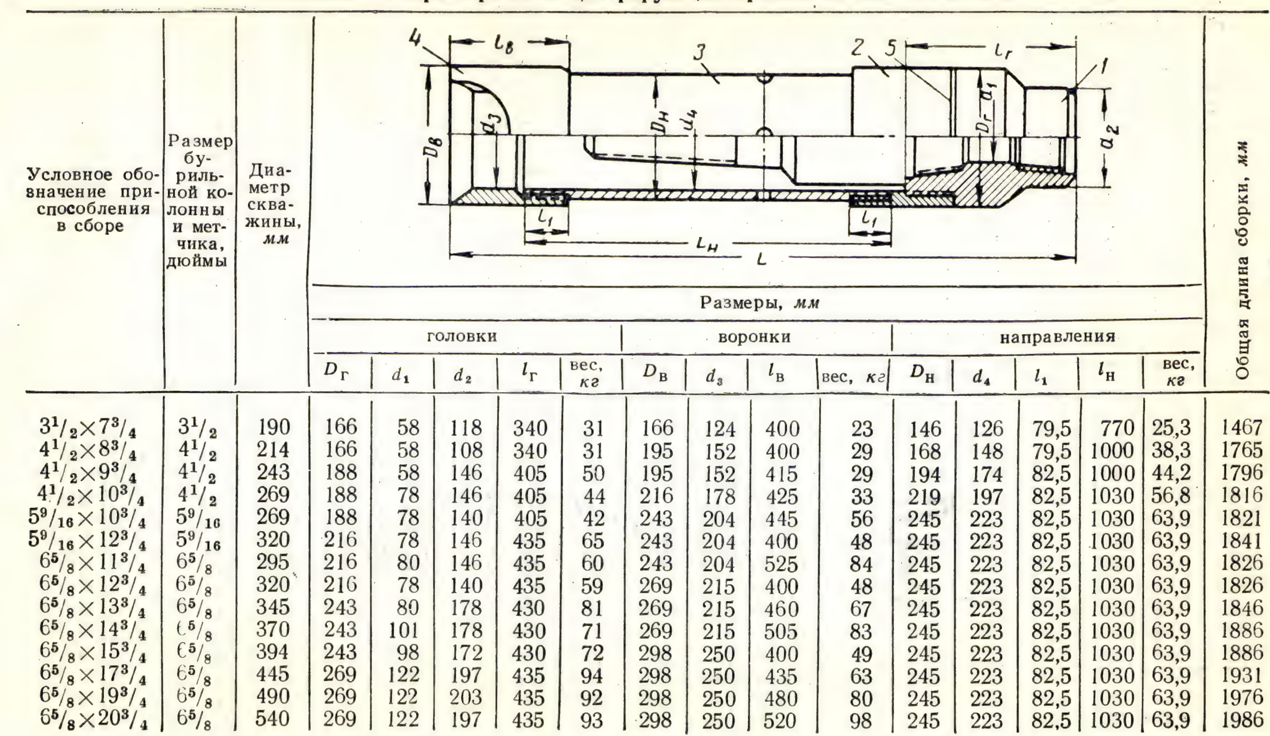
Таблица 65

Техническая характеристика специальных метчиков

Условное обозначение	Размеры, мм								Вес, кг
	$D_0 \pm 0,5$	$d \pm 0,5$	D_1	l_{1-2}	l_{2-2}	$L \pm 10$	α, град	α, мин	
ЗШ$2^{7}/_{8}$	108	20	70,08	98	—	310	7	7	18
ЗН$2^{7}/_{8}$	95	20	54,2	98	—	310	7	7	16
ТР$2^{7}/_{8}$	95	20	69,619	94	—	310	1	47	18
ЗШ$3^{1}/_{2}$	118	30	77,44	106	96	400	7	7	21
ЗН$3^{1}/_{2}$	108	30	64,89	106	96	400	7	7	19
ТР$3^{1}/_{2}$	108	30	85,494	94	96	390	1	47	21
ЗШ$4^{1}/_{2}$	146	40	96,21	117	102	450	7	7	41
ЗН$4^{1}/_{2}$	146	40	90,46	127	102	450	7	7	40
ТР$4^{1}/_{2}$	146	40	109,706	119	102	440	1	47	42
ЗШ$5^{9}/_{16}$	178	50	126,78	147	127	500	4	45	66
ЗН$5^{9}/_{16}$	178	50	110,2	140	127	500	7	7	57
ТР$5^{9}/_{16}$	178	50	136,331	130	127	490	1	47	67
ЗШ$6^{5}/_{8}$	203	50	150,37	157	127	500	4	45	85
ЗН$6^{5}/_{8}$	197	50	131,02	157	127	500	4	45	75
ТР$6^{5}/_{8}$	197	50	162,9	146	127	490	1	47	87

Таблица 66

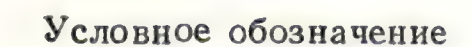
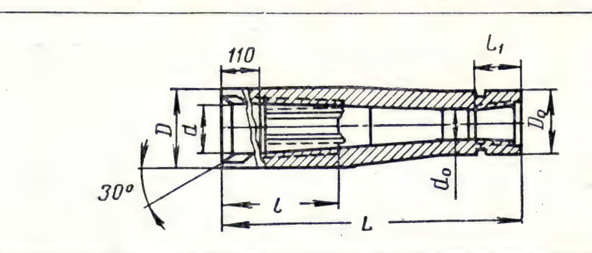
Техническая характеристика центрирующих приспособлений к метчикам



Условное обозначение приспособления в сборе	Размер бурильной колонны и метчика, дюймы	Диаметр скважины, *мм*	Размеры, *мм*: головки $D_г$	d_1	d_2	$l_г$	вес, *кг*	воронки $D_в$	d_3	$l_в$	вес, *кг*	направления $D_н$	d_4	l_1	$l_н$	вес, *кг*	Общая длина сборки, *мм*
$3^1/_2 \times 7^3/_4$	$3^1/_2$	190	166	58	118	340	31	166	124	400	23	146	126	79,5	770	25,3	1467
$4^1/_2 \times 8^3/_4$	$4^1/_2$	214	166	58	108	340	31	195	152	400	29	168	148	79,5	1000	38,3	1765
$4^1/_2 \times 9^3/_4$	$4^1/_2$	243	188	58	146	405	50	195	152	415	29	194	174	82,5	1000	44,2	1796
$4^1/_2 \times 10^3/_4$	$4^1/_2$	269	188	78	146	405	44	216	178	425	33	219	197	82,5	1030	56,8	1816
$5^9/_{16} \times 10^3/_4$	$5^9/_{16}$	269	188	78	140	405	42	243	204	445	56	245	223	82,5	1030	63,9	1821
$5^9/_{16} \times 12^3/_4$	$5^9/_{16}$	320	216	78	146	435	65	243	204	400	48	245	223	82,5	1030	63,9	1841
$6^5/_8 \times 11^3/_4$	$6^5/_8$	295	216	80	146	435	60	243	204	525	84	245	223	82,5	1030	63,9	1826
$6^5/_8 \times 12^3/_4$	$6^5/_8$	320	216	78	140	435	59	269	215	400	48	245	223	82,5	1030	63,9	1826
$6^5/_8 \times 13^3/_4$	$6^5/_8$	345	243	80	178	430	81	269	215	460	67	245	223	82,5	1030	63,9	1846
$6^5/_8 \times 14^3/_4$	$6^5/_8$	370	243	101	178	430	71	269	215	505	83	245	223	82,5	1030	63,9	1886
$6^5/_8 \times 15^3/_4$	$6^5/_8$	394	243	98	172	430	72	298	250	400	49	245	223	82,5	1030	63,9	1886
$6^5/_8 \times 17^3/_4$	$6^5/_8$	445	269	122	197	435	94	298	250	435	63	245	223	82,5	1030	63,9	1931
$6^5/_8 \times 19^3/_4$	$6^5/_8$	490	269	122	203	435	92	298	250	480	80	245	223	82,5	1030	63,9	1976
$6^5/_8 \times 20^3/_4$	$6^5/_8$	540	269	122	197	435	93	298	250	520	98	245	223	82,5	1030	63,9	1986

Таблица 67

Техническая характеристика колоколов для ловильных работ

Условное обозначение 									Вес, *кг*
		Размеры, *мм*							
колокола	воронки	$D_0 \pm 0{,}5$	$l_1 \pm 10$	$D \pm 0{,}5$	$d \pm 0{,}5$	$d_0 \pm 0{,}6$	$l \pm 10$	$L \pm 15$	
ЗН$6^5/_8 \times 11^3/_4$	$9\ ^5/_8 \times 10^5/_8$	197	240	245	176	127	400	750	120
ЗШ $^5/_8 \times 11^3/_4$	$9\ ^5/_8 \times 10^5/_8$	203	240	245	176	127	400	750	122
ЗН$5^9/_{16} \times 9^3/_4$	$7\ ^5/_8 \times 8^1/_2$	172	220	194	150	98	400	750	76
ЗШ$5^9/_{16} \times 9^3/_4$	$7\ ^5/_8 \times 8^1/_2$	178	220	194	150	101	400	750	78
ЗН$4^1/_2 \times 8^3/_4$	$6\ ^5/_8 \times 7^{11}/_{16}$	140	200	168	120	78	400	750	64
ЗШ$4^1/_2 \times 8^3/_4$	$6\ ^5/_8 \times 7^{11}/_{16}$	146	200	168	120	80	400	750	66
ЗН$4^1/_2 \times 7^3/_4$	—	140	200	168	120	78	450	800	66
ЗН$4^1/_2 \times 7^3/_4$	—	146	200	168	120	80	450	800	68
ЗН$3^1/_2 \times 6^3/_4$	—	108	180	135	95	58	300	600	32
ЗШ$3^1/_2 \times 6^3/_4$	—	118	180	135	95	62	300	600	34
ЗН$2^7/_8 \times 5^3/_4$	—	95	175	115	80	45	300	570	24
ЗН$2^7/_8 \times 5^3/_4$	—	108	175	115	80	54	300	570	26

Колокол применяют при ловильных работах в случае необходимости передачи большого крутящего момента и расхаживания инструмента. Колокола изготовляют трех типов: с резьбой под воронку, с воронкой, выполненной за одно целое с колоколом (табл. 67) и без резьбы под воронку. Колокола изготовляют из стали марки 20Х с правой или левой резьбой.

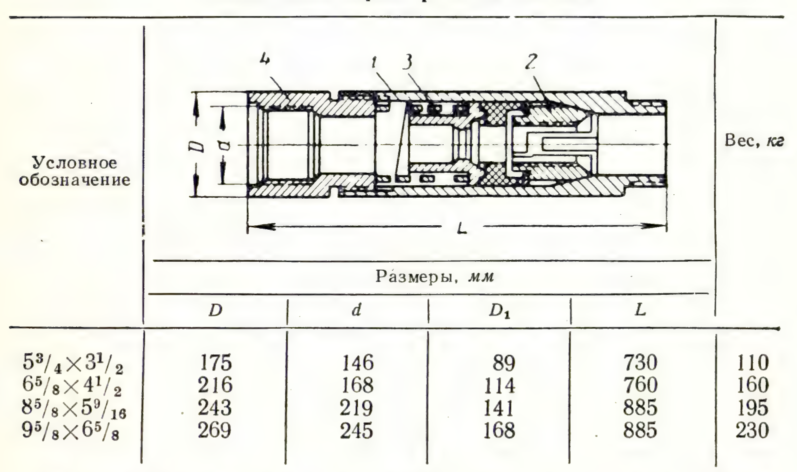
Воронки для колоколов применяют такой же конструкции, как и для центрирующих приспособлений метчиков.

Шлипс применяют для ловли оставшейся в скважине бурильной колонны за замок или трубу с одновременной промывкой скважины через захваченный инструмент.

Корпус *1* шлипса (табл. 68) изготовляют из стали марки 40Х с последующей нормализацией, плашку *2* с левой винтовой резьбой — из стали марки 15Х с последующей цементацией и закалкой; пружину *3* — из стали марки 50Г с последующей термообработкой; переводник *4* — из стали марки 45.

Таблица 68

Техническая характеристика шлипса



Условное обозначение	Размеры, мм				Вес, кг
	D	d	D_1	L	
$5^3/_4\times3^1/_2$	175	146	89	730	110
$6^5/_8\times4^1/_2$	216	168	114	760	160
$8^5/_8\times5^9/_{16}$	243	219	141	885	195
$9^5/_8\times6^5/_8$	269	245	168	885	230

Магнитный фрезер (табл. 69) служит для очистки забоя скважин от металлических предметов. Материалом для постоянных магнитов является сплав ИШ-697 (магнико). Зубья фрезерной коронки армированы твердым сплавом.

Забойный фрезер (табл. 70) служит для торцового фрезерования металлических предметов, оставленных в забое скважин.

Таблица 69

Техническая характеристика магнитных фрезеров

Эскиз фрезера	Условное обозначение	Основные размеры, *мм*		Присоединительная резьба (ГОСТ 5286—58)	Подъемная сила магнитов, *кг*	Вес, *кг*	Диаметр скважины, *мм*
		D	*L*				
	МФ-3М-$5^{3}/_{4}$	135	550	З-101	50	45	152
	МФ-3М-$7^{3}/_{4}$	180	645	З-121	60	60	203
	МФ-3М-$9^{3}/_{4}$	225	760	З-147	80	100	254
	МФ-3М-$11^{3}/_{4}$	275	785	З-171	100	165	306
	МФ-3М-$13^{3}/_{4}$	325	785	З-171	180	260	358
	МФ-3М-$13^{3}/_{4}$ (с коронкой $15^{3}/_{4}$)	375	1010	З-171	180	284	406

Для присоединения к бурильной колонне забойный фрезер в верхней части имеет внутреннюю замковую резьбу З-152 (ГОСТ 5286—58).

В нижней части забойного фрезера имеется 23—25 зубьев, поверхность которых армирована твердым сплавом (чаще всего вокаром).

В центре имеется отверстие, а на торце два канала, по которым поступает жидкость для промывки скважин и охлаждения инструмента.

Фрезеры изготовляют правые и левые с соответствующим направлением зубьев и зубковой резьбой.

Забойные фрезеры изготовляют в соответствии с нормалью Н385—50 из стали марки 45 с предварительной нормализацией поковки до механической обработки.

Таблица 70

Техническая характеристика забойных фрезеров

Эскиз забойного фрезера	Условное обозначение	Основные размеры, *мм*					Вес, *кг*
		D	L	l	h	t	
	ФЗТ1—$4^1/_2\times 9$	214	400	165	19	29,2	65
	ФЗТ1—$6^5/_8\times 10$	243	420	165	24	33	112
	ФЗТ1—$6^5/_8\times 12$	295	415	165	24,5	33,8	125
	ФЗТ1—$6^5/_8\times 14$	346	438	165	31	43,4	175
	ФЗТ1—$6^5/_8\times 16$	394	600	298	35	49,8	360

Башмачный фрезер с внутренними зубьями (табл. 71) применяют для фрезерования оборванных бурильных труб, после чего используют основной ловильный инструмент.

В нижней части в двух конических поверхностях фрезера имеются зубья, а в верхней части — резьба по калибру обсадной трубы. При помощи переводника с обсадных на бурильные трубы присоединяют башмачный фрезер к колонне бурильных труб.

Зубья цементированы на глубину 1,5—2 *мм* с последующей закалкой и отпуском.

Башмачный фрезер с торцовыми зубьями (табл. 73) служит для разбуривания породы и металлических предметов, находящихся в кольцевом пространстве между бурильными трубами и стенками скважины.

Башмачный фрезер представляет собой цилиндр из стали марки 40, в верхней части которого имеется резьба под обсадные трубы, а в нижней — торцовые зубья, наплавленные твердым сплавом.

Таблица 71

Техническая характеристика фрезеров с внутренними зубьями

Условное обозначение	Диаметр фрезеруемых труб, дюймы	Диаметр скважины, *мм*	Основные размеры: D	D_1	d	L	l	h	h_1	Количество зубьев	Вес, *кг*
$5\times6^{5}/_{8}$	$3^{1}/_{2}$	197	168	148	110	400	105	153	23	29	35
$5\times7^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	222	190	148	105	400	105	154	24	36	39
$6\times7^{1}/_{2}$	$4^{1}/_{2}$	222	190	170	132	460	107	179	24	34	47
$6\times8^{1}/_{2}$	$4^{1}/_{2}$	248	216	170	135	460	107	180	25	61	52
$7\times9^{1}/_{2}$	$4^{1}/_{2}$	273	240	196	128	460	112	210	30	54	90
$7\times9^{1}/_{2}$	$5^{6}/_{9}$	273	240	196	156	460	112	210	30	48	85
$8\times10^{1}/_{2}$	$5^{9}/_{16}$	273	267	221	185	500	112	230	30	54	75
$8\times10^{1}/_{2}$	$5^{9}/_{16}$	298	267	247	185	560	112	260	30	56	75
$9\times10^{5}/_{8}$	$6^{5}/_{8}$	324	270	247	185	560	112	280	50	60	108
$9\times11^{3}/_{4}$	$6^{5}/_{8}$	324	300	247	185	560	112	280	50	60	120
$10\times13^{1}/_{2}$	$6^{5}/_{8}$	400	345	275	185	560	123	300	50	48	165
$10\times15^{1}/_{2}$	$6^{5}/_{8}$	451	395	275	185	610	123	300	50	48	220
$10\times17^{1}/_{2}$	$6^{5}/_{8}$	502	445	275	185	610	123	300	50	48	250

Таблица 72

Техническая характеристика фрезеров-пауков

Условное обозначение	Типоразмер резьбы	Основные размеры, *мм*: наружный диаметр коронки D, *мм*	диаметр проходного отверстия, *мм*	длина L, *мм*	диаметр скважины, *мм*	Вес, *кг*
ФП—$6^{5}/_{8}$	ЗН—$3^{1}/_{2}$	132	84	1390	168	160
ФП—$9^{3}/_{4}$	ЗН—$4^{1}/_{2}$	228	175	2365	248	215
ФП—$11^{3}/_{4}$	ЗН—$4^{1}/_{2}$	265	210	2650	298	290

Фрезер-паук используют для фрезерования и ловли мелких металлических предметов, оставшихся в скважине. Фрезер-паук состоит из коронки *1* (табл. 72), паука *2*, корпуса *3*, плунжера *4* и крышки *5*.

Таблица 73

Техническая характеристика башмачных фрезеров с торцовыми зубьями

Условное обозначение	Диаметр		Основные размеры, *мм*								Количество зубьев	Вес, *кг*
	фрезеруемых труб, *дюймы*	скважины, *мм*	D	D_1	D_2	d	L	h	h_1	l		
$5\times6\ ^5/_8$	$3^1/_2$	197	168	132	148	132	400	—	25	105	15	28
$5\times7\ ^1/_2$	$3^1/_2$	222	190	150	148	132	400	100	25	105	18	32
$6\times7\ ^1/_2$	$4^1/_2$	223	190	153	170	153	460	—	25	107	18	37
$6\times8\ ^1/_2$	$4^1/_2$	248	216	175	170	153	460	100	25	107	20	40
$7\times9\ ^1/_2$	$5^9/_{16}$	298	240	200	196	178	460	150	25	112	20	45
$8\times10^1/_2$	$5^9/_{16}$	298	267	225	221	203	500	150	30	112	20	60
$9\times10^5/_8$	$6^5/_8$	324	270	229	247	229	560	—	30	112	20	70
$9\times11^3/_4$	$6^5/_8$	349	300	260	247	229	560	150	30	112	24	78
$10\times13^3/_4$	$6^5/_8$	400	345	295	275	257	560	150	35	123	24	105
$10\times15^1/_2$	$6^5/_8$	451	395	345	275	257	610	150	35	123	24	150
$10\times17^1/_2$	$6^5/_8$	502	445	385	275	257	610	150	35	123	30	162

Овершот используют для извлечения оставленной в скважине бурильной колонны при отсутствии прихвата. Овершот представляет собой цилиндр *1* (рис. 125) из стали марки 45, снабженный в верхней части внутренней резьбой для присоединения к обсадной трубе, а в нижней части наружной резьбой для присоединения воронки. Внутри цилиндра приклепаны четыре пружины *2* из термически обработанной стали марки 50Г.

Ерш применяют для извлечения оставшегося в скважине каротажного кабеля и тартального каната. Наибольшее применение имеют ерши, изготовленные из заготовок для долот РХ (рис. 126, *а*) и из метчиков (рис. 126, *б*). Длина ерша около 2 *м*.

Печать бывает коническая (рис. 127, *а*) и плоская (рис. 127, *б*).

Смятие или разрыв обсадных труб определяют конической печатью, характер излома колонны бурильных труб, расположения их по отношению к центру скважины, положения долота или каких-либо металлических предметов в забое — плоской печатью.

Для получения отпечатков применяют свинец, жесть, вар, дерево и прочие материалы. Наилучшим материалом является свинец.

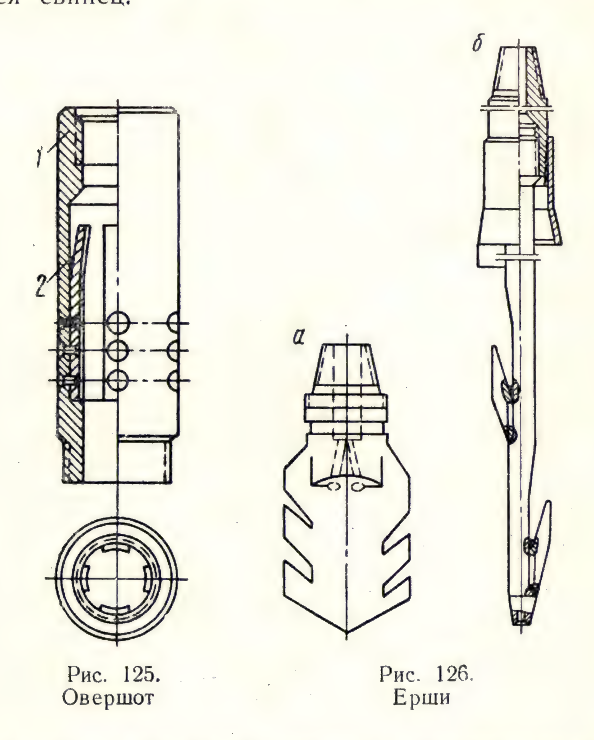


Рис. 125. Овершот

Рис. 126. Ерши

Отводной крючок (рис. 128) служит для установки по центру скважины находящегося в ней отклонившегося инструмента. Отводные крючки изготовляют прямоугольного или круглого сечения.

Для прохождения потока промывочной жидкости по центру крючка имеется отверстие.

Труборезка предназначена для вырезывания бурильных труб и извлечения их на поверхность по частям, а также для обрезания труб со сложным контуром излома, с последующим применением ловильного инструмента.

Труборезку употребляют в том случае, когда другие способы не дают результатов.

Широкое распространение получила труборезка типа ТрБ2-$6^5/_8$ (рис. 129), с помощью которой вырезают трубы диаметром $6^5/_8''$ в скважинах диаметром 350 *мм*. При необходимости вырезки труб такого же диаметра, но в скважи-

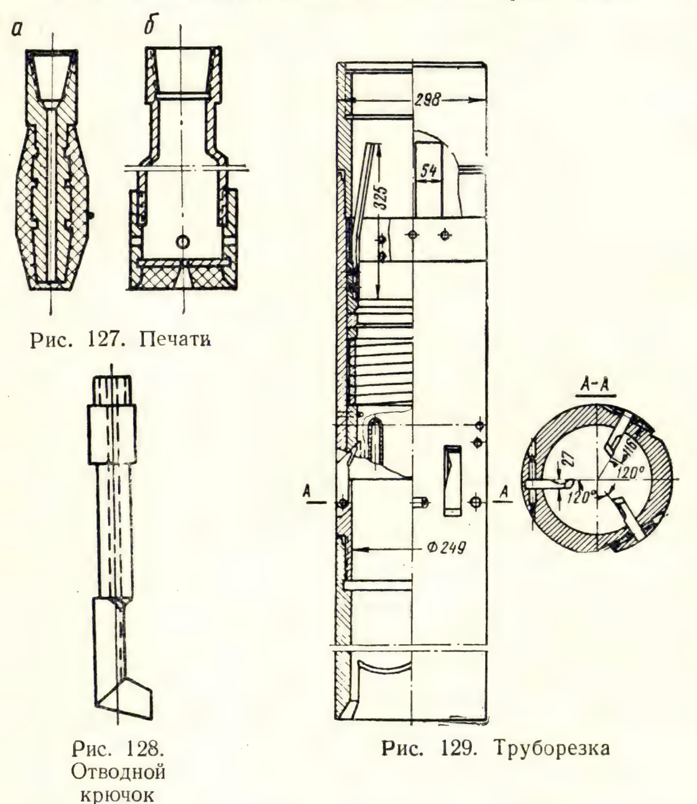


Рис. 127. Печати

Рис. 128. Отводной крючок

Рис. 129. Труборезка

нах большого диаметра применяют соответствующие воронки.

Диаметр скважины, *мм*	Тип воронки	Общая длина труборезки, *мм*
350	$10\times11^3/_4$	1425
400	$10\times13^3/_4$	1455
451	$10\times15^3/_4$	1495
502	$10\times17^3/_4$	1525

Торпеда служит для среза бурильных труб; разрушения находящихся на забое металлических предметов не

Таблица 74

Техническая характеристика торпед

Эскиз штуцерной торпеды	Обозначение	Корпус						Головка			Дужка		Длина в собранном виде, *мм*	Вес оболочки, *кг*
		диаметр, *мм*		длина зарядной части, *мм*	объем зарядной камеры, *см*³	плотность заряда, *г/см*³	вес тротила, *кг*	высота, *мм*	диаметр, *мм*	диаметр выточки под запальный провод, *мм*	диаметр прута, *мм*	высота, *мм*		
		наружный	внутренний											
	ТШ; ТБ-ТВ-2	48,3	40,9	—	1260	0,75—1,2	0,95—1,5	60	48,3	3	10	92	1200	—
		60,3	50,7	870	1960	0,75—1,2	1,5—2,4	60	60,3	3	10	92	1200	8,2
		73,0	62,0	820	3020	0,75—1,2	2,3—3,6	60	70,3	3	10	92	1200	11,7
		88,9	76,0	810	4650	0,75—1,2	3,5—5,6	60	88,9	3	10	92	1200	13,0
		114,3	100,5	780	7850	0,75—1,2	5,9—9,4	60	114,3	3	10	92	1200	23
	ТШ-Г	48,3	40,9	904	1193	0,75—1,2	0,9—1,45	126	48,3	4,5	8	160	1320	—
		60,3	50,7	807	1960	0,75—1,2	1,5—2,4	126	60,3	4,5	8	160	1140	12,8
		88,9	76,0	810	4650	0,75—1,2	3,5—5,6	126	88,9	4,5	8	160	1140	19

поддающимся извлечению на поверхность магнитным фрезером; образования каверн для забуривания ствола. Для проведения торпедирования применяют штуцерные (табл. 74) и бесштуцерные торпеды.

Типоразмер торпед выбирают в зависимости от диаметра бурильных и обсадных труб или скважины (табл. 75).

Таблица 75

Типоразмер торпед

Типоразмер торпеды	Диаметр трубы, *мм*		Диаметр проходного отверстия замка, *мм*
	наружный	внутренний	
	Бурильные трубы		
ТШ-1$^1/_2$″; ТШ-Г-1$^1/_2$″	73	64	54
	88,9	67	62
ТБ-ТВ-2″; ТШ-Г-2″	114,3	94,3	80
ТБ-ТВ-2$^1/_2$″; ТШ-Г-2$^1/_2$″	141,3	119,3	101
ТБ-ТВ-3″; ТШ-Г-3″	146	124	—
ТБ-ТВ-4″; ТШ-Г-4″	168,3	146,3	127
	Обсадные трубы		
ТБ-ТВ-2″; ТБ-ТВ-2$^1/_2$″; ТБ-ТВ-3″ ТШ-Г-2″; ТШ-Г-2$^1/_2$″; ТШ-Г-3″	114	101	—
ТБ-ТВ-3″; ТБ-ТВ-4″	141	117	—
ТШ-Г-3″; ТШ-Г-4″	146	122	—
ТБ-ТВ-4″; ТБ-ТВ-5″ ТШ-Г-4″; ТШ-Г-5″	168	140	—
ТБ-ТВ-5″; ТБ-ТВ-6″ ТШ-Г-5″; ТШ-Г-6″	194	166	—
ТБ-ТВ-6″; ТБ-ТВ-7″ ТШ-Г-6″; ТШ-Г-7″	219	194	—
Скважины без обсадных труб			
ТБ-ТВ-3″ и 4″ ТШ-Г-3″ и 4″	190	—	—
ТБ-ТВ-5″ и 6″ ТШ-Г-5″ и 6″	243	—	—
ТБ-ТВ-6″ и 7″ ТШ-Г-6″ и 7″	295	—	—

§ 11. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛОВИЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ БУРЕНИИ СТВОЛОВ

Ловильный крюк (рис. 130) служит для извлечения на поверхность оставленных в забое колонковых буров или расширителей.

Для этого на буре или расширителе закреплены специальные канатные петли. Применяют ловильные крюки одно-, двух- и трехрогие, сварные и кованые.

Канатная петля (рис. 131) для извлечения бура или расширителя состоит из бурильной трубы *1* с прутьями *2*, к низу которых приварено кольцо *3*. Диаметр кольца должен быть на 300—500 *мм* меньше диаметра ствола. Ловильный канат *4* прикреплен в виде петли к кольцу медной проволокой диаметром 1,5—2,0 *мм*.

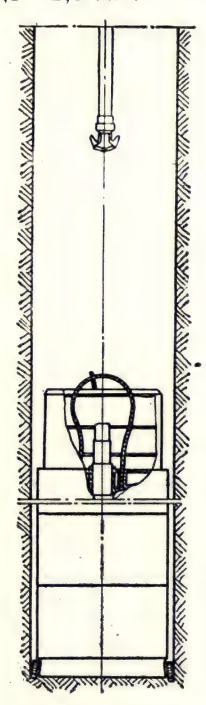


Рис. 130. Извлечение бура ловильным крюком

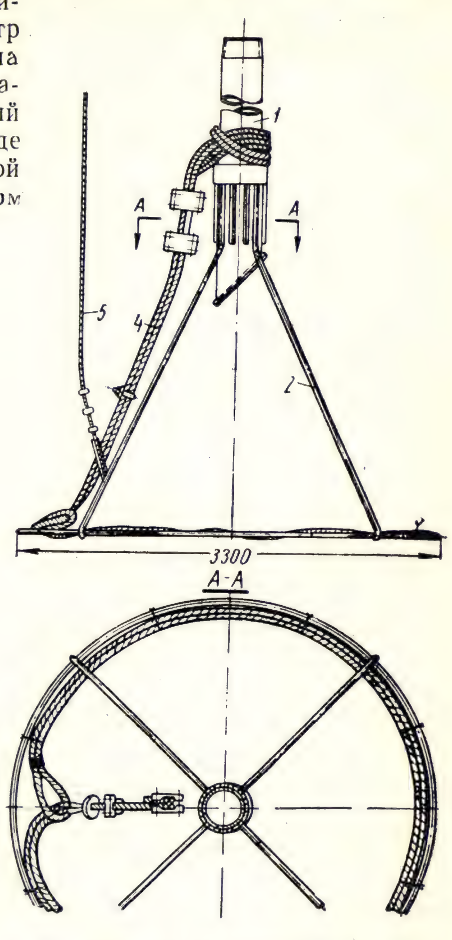


Рис. 131. Канатная петля

К ловильной петле прикреплен вспомогательный канат *5* диаметром 13—15 *мм*, свободный конец которого выведен на поверхность. Ловильную петлю опускают на 10—15 *м* ниже верхнего конца оставшейся в скважине бурильной колонны.

Длину каната для ловильной петли определяют по формуле

$$L = 2\pi D_к + 2a + (6 \div 8),$$

где $D_к$ — диаметр кольца, *м*;

a — высота конуса, *м*.

Метчик с колоколом (рис. 132) предназначен для извлечения с помощью бурильной трубы инструмента, оставленного в забое. Метчик *1* длиной 1,4 *м* с углом конусности 1°50′ и шагом резьбы 3,175 *мм* имеет внутри отверстие для прохода промывочной жидкости. Направляющая муфта *2* прикреплена болтами к фланцу, приваренному к замку.

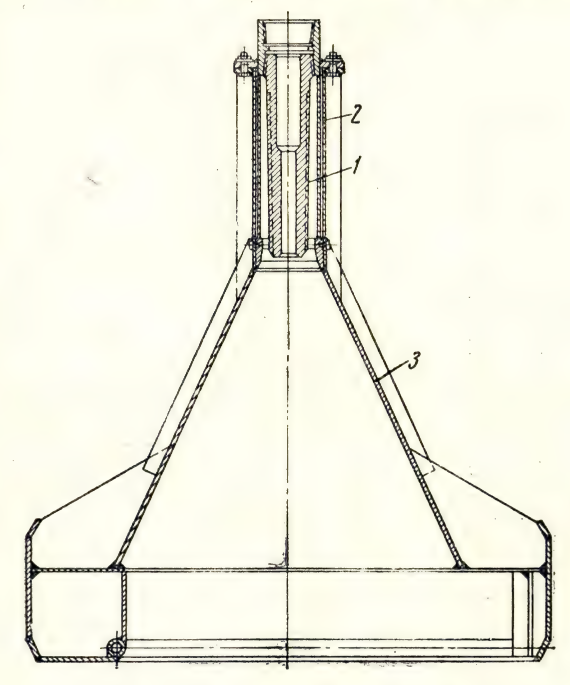


Рис. 132. Метчик с колоколом

К направляющей муфте приварен колокол *3*, цилиндрическая часть которого имеет отверстие для захвата труб.

Электромагнит служит для очистки кольцевого забоя от металлических предметов при колонковом бурении. К специальному кольцевому корпусу прикреплено 39 электромагнитов постоянного тока типа МП-300 с тяговым усилием 180 *кг*.

Магнитный крюк служит для очистки забоя от металлических предметов при бурении скважин колонковым буром. Магнитный крюк представляет собой скобу из литой стали, в верхней части которой имеются отверстия для крепления скобы на оси проходной шарошки бура. Внутренняя поверхность крюка — полукруглая, с гнездами для постоянных магнитов. При ловильных работах на бур устанавливают три крюка.

Глава пятая

ПРОМЫВКА ЗАБОЯ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ПРИ БУРЕНИИ

§ 12. РАСТВОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОМЫВКИ ЗАБОЯ

88. Промывочные растворы

В качестве промывочной жидкости при бурении применяют чистую воду и глинистый или другие растворы. Для выноса выбуренной породы вместо промывочной жидкости используют также газообразные агенты: воздух, природный газ или выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания.

Чистую воду применяют при бурении в устойчивых породах, глинистый раствор — в слабых и неустойчивых породах. При бурении в зонах вечной мерзлоты используют соляной раствор.

Промывочный раствор, применяемый при бурении, представляет собой дисперсную систему, для перемещения которой необходимо приложить некоторое усилие, разрушающее ее структуру.

При недостаточной силе промывочный раствор будет испытывать упругие деформации подобно твердому телу. Силу, которую необходимо приложить для того, чтобы промывочный раствор начал перемещаться, называют *статическим напряжением.*

Промывочные растворы обладают свойствами коллоидных растворов, в которых имеются силы притяжения и отталкивания между частицами. Ниже приведена терминология некоторых свойств промывочных растворов.

Адсорбция — процесс, при котором поглощаемое вещество не распространяется в глубь поглощаемого тела, а происходит только концентрирование его в пограничном слое у поверхности раздела фаз.

Гидрофильность — способность материалов смачиваться водой.

Коагуляция — уменьшение степени дисперсности промывочного раствора в результате слипания частиц.

Седиментация — соединение частиц под действием силы тяжести.

Пентизация — расщепление на первичные частицы агрегатов, возникающих в результате коагуляции дисперсных систем.

Тиксотропия — способность дисперсивных систем, обладающих определенной структурой, самопроизвольно и постепенно после предварительного механического разрушения структуры восстанавливать ее во времени.

Структурообразование — свойства, придающие промывочным растворам характерные особенности твердых тел: упругость, напряжение сдвига и т. д.

Стабильность — всякое понижение чувствительности дисперсных систем к коагуляторам.

Основными параметрами промывочных растворов являются (табл. 76): водоотдача, вязкость, статическое напряжение сдвига, суточный отстой (коллоидальность), удельный вес, глинизирующая способность (толщина корки), содержание песка, стабильность, фильтрация.

Таблица 76

Оптимальные параметры промывочных растворов, рекомендуемые для нормальных условий бурения

Параметры растворов	Растворы		
	глинистые	мергелистые	мергелисто-меловые
Водоотдача за 30 *мин*, *см*^{3}	10—20	15—30	15—30
Статическое напряжение сдвига, *мг/см*^{2}	20—50	20—50	20—50
Удельный вес, *г/см*^{3}	1,2	1,25	1,25
Вязкость, *сек*	20—25	20—25	20—25
Содержание песка, %	4	4	4
Суточный отстой, %	1—3	1—3,5	1—3,5
Стабильность, *г/см*^{3}	0,02	0,02	0,02

Промывочный раствор должен обладать следующими свойствами:

заполнять все поры стенок выработки, предотвращая значительный уход промывочного раствора в проходимые породы;

укреплять стенки выработки, полностью обеспечивая устойчивость всех проходимых пород (в том числе и плывунов);

закупоривать все пути своего продвижения по породам;

не отфильтровывать в горные породы большое количество воды;

обеспечивать вынос шлама, максимально очищая забой от выбуренной породы;

легко очищаться от внутренней породы;

обладать достаточной стабильностью и стойкостью своих свойств как во времени, так и по месту его нахождения;

способствовать более эффективной работе режущего инструмента, охлаждая его в процессе бурения;

легко подвергаться различной химической обработке в случае необходимости получения специальных растворов;

являться источником энергии при турбинном бурении;

обеспечить размыв в забое мягких пород и оказывать физико-химическое воздействие на твердые породы.

Для получения необходимых параметров промывочный раствор обрабатывают химическими реагентами: электролитами и защитными коллоидами.

К электролитам относятся кальцинированная и каустическая сода, жидкое стекло, поваренная соль, известь и цемент.

К защитным коллоидам — углещелочной и торфощелочной реагенты, сульфит-спиртовая барда, карбонсиметилцеллюлоза, нефть.

Кальцинированная сода (углекислый натр) Na_2CO_3 наиболее употребительный реагент. Этот реагент придает устойчивость раствору из кальциевых глин.

Для уменьшения водоотдачи к раствору обычно добавляют до 10 *кг/м*^{3} кальцинированной соды, при этом вязкость и статическое напряжение сдвига раствора значительно возрастают.

Каустическая сода (едкий натр) NaOH способствует уменьшению водопоглощения.

На 1 *м*^{3} промывочного раствора добавляют:

Удельный вес раствора, *кг/см*^{3}	NaOH, *кг*
1,21	0,229
1,23	0,255
1,25	0,281
1,27	0,309
1,30	0,352
1,31	0,367
1,33	0,397
1,35	0,428
1,37	0,466
1,40	0,518
1,41	0,536
1,43	0,572
1,45	0,611
1,47	0,648
1,50	0,709

Фосфаты очень хорошо осаждают ионы кальция и магния, поэтому их применяют для смягчения воды и снижения вязкости промывочных растворов. Важнейшими реагентами этой группы являются: тринатрийфосфат $NaPO_4$, гексаметафосфат $Na(PO)_6$, кислый пирофосфат натрия $Na_2H_2P_2O_7$, тетрафосфат $Na_6P_4O_{13}$, тетрапирофосфат $Na_4P_4O_7$.

Наибольшее снижение вяз-

кости промывочного раствора достигается при добавлении фосфата в количестве около 0,5 *кг/м*³.

Жидкое стекло значительно повышает вязкость, статическое напряжение и удельный вес промывочного раствора. Жидкое стекло применяют главным образом при борьбе с водопоглощением.

Поваренная соль $NaCl$ увеличивает статическое напряжение сдвига и устраняет разбухание глинистых пород в промывочной жидкости.

Известь при добавке ее в количестве 30—50 *кг/м*³ резко повышает вязкость, водоотдачу и толщину глинистой корки, суточный отстой и стабильность промывочного раствора. Известь применяют главным образом при борьбе с водопоглощением.

Углещелочной реагент (УЩР) является одним из самых дешевых и высокоэффективных реагентов. Его применяют для снижения водоотдачи, повышения стабильности и снижения вязкости промывочного раствора. УЩР состоит из бурого угля и каустической соды. Рекомендуется на 1 *м*³ воды следующий состав реагента: бурого угля 100 ÷ 130 *кг* на его сухой вес, или 120 ÷ 260 *кг* при естественной влажности, соды 10 ÷ 30 *кг*.

Торфощелочной реагент (ТЩР) применяют главным образом при борьбе с водопоглощением.

На 1 *м*³ промывочного раствора рекомендуется до 100 *кг* (сухой вес) торфа и до 20 *кг* едкого натра.

Сульфит-спиртовая барда (ССБ) включает в себя лигносульфитовые кислоты, которые растворяются в воде. Так как ССБ обычно имеет кислую реакцию, то на 1 *м*³ реагента добавляют 30—60 *кг* едкого натра.

Реагент ССБ применяют для снижения водоотдачи уплотнения корки промывочного раствора.

Основным недостатком этого реагента является способность к вспениванию промывочного раствора. Для уменьшения образования пены применяют окисленный петролатум, керосиновый контакт, нефть и др.

Совместная обработка промывочного раствора комбинированным реагентом из ССБ и УЩР понижает водоотдачу без повышения вязкости и пенообразования.

Однако такие промывочные растворы также непригодны для бурения, где могут растворяться соли и при наличии сильноминерализованных вод.

Карбоксиметилцеллюлоза (КЦМ) при добавлении ее к промывочному раствору в количестве от 5 до

40 *кг/м*^{3} резко снижает его водоотдачу и статическое напряжение сдвига и повышает вязкость. Высокая стоимость такого реагента ограничивает его применение.

Нефть добавляют к промывочным растворам для уменьшения липкости корок, улучшения смазывающих свойств раствора, снижения водоотдачи и повышения стабильности.

На 1 *м*^{3} промывочного раствора обычно добавляют до 120 *кг* нефти.

89. Оборудование для приготовления и очистки промывочного раствора

Когда разбуренную породу (мел, мергель) используют как исходный материал, приготовление промывочного раствора сводится только к химической его обработке и соответствующей регулярной проверке его качества лабораторным путем.

Если при бурении применяют глинистый раствор, то схема его приготовления зависит от вида применяемого сырья, расстояния от глинокарьера, вида транспорта, географического положения района, количества потребляемой жидкости, геологотехнических условий бурения и т. д.

Глинистый раствор приготовляют непосредственно на месте бурильных работ или централизованным способом.

Для приготовления глинистых растворов используют сырую карьерную глину, глинопорошки и редко глинобрикеты.

Расход сырой глины на приготовление 1 *м*^{3} глинистого раствора с удельным весом $\gamma_р$ определяют по формуле

$$p = \gamma_г \frac{(\gamma_р - \gamma_в)}{(\gamma_г - \gamma_в)(1 - m)},$$

где $\gamma_р$ — удельный вес глинистого раствора, *г/см*^{3};

$\gamma_в$ — удельный вес воды, *г/см*^{3};

$\gamma_г$ — удельный вес сырой глины, *г/см*^{3};

m — влажность глины (отношение веса воды, увлажняющей глину, к весу сырой глины).

При механическом способе приготовления глинистого раствора применяют горизонтальные одновальные и двухвальные (рис. 133) и вертикальные одновальные глиномешалки (табл. 77).

При гидравлическом способе глинистый раствор приготовляют с помощью сильной струи брандспойта непосредственно в глинистом карьере или гидравлической гидромешалки.

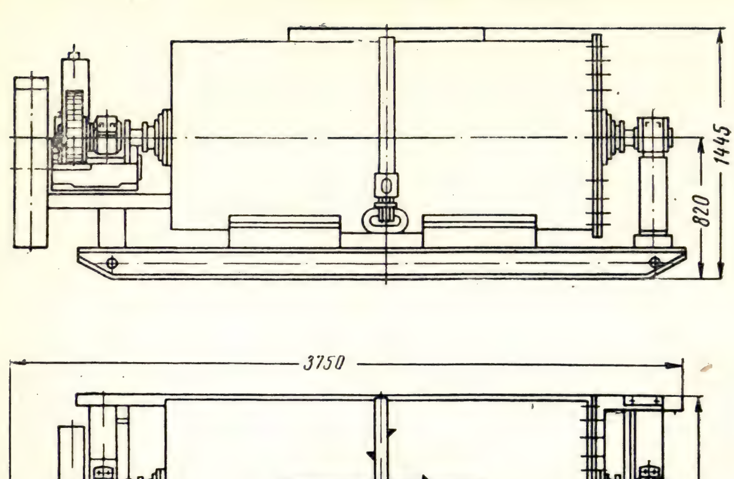


Рис. 133. Двухвальная глиномешалка МГ2-4

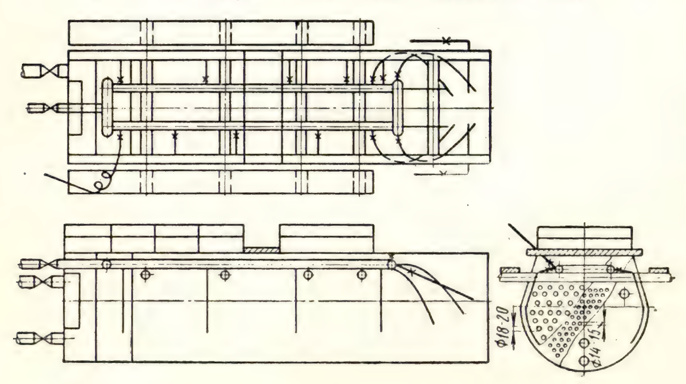


Рис. 134. Гидромешалка конструкции Папировского

Таблица 77

Техническая характеристика глиномешалок

Тип глиномешалки	Емкость, $м^3/л$	Мощность электродвигателя, *квт*
Г1-0,25	0,25	До 2,0
ГМЭ-0,75	0,75	2,8
ГМ-0,7	0,7	5,0
ОГХ-7	0,75	2,8
МГ-1-0,8	0,8	4,5
МГ-1-0,75	0,75	2,8
Г2-П2-4	4,0	21,5
МГ-2-4	4,0	14—20
ГП2-10	10,0	21,5
ГНД-3	10,0	8,8

Наиболее совершенной является гидромешалка конструкции Папировского (рис. 134). Эта гидромешалка производительностью до 40 $м^3/ч$ представляет собой металлическую емкость (от 25 до 200 $м^3$), имеющую форму развернутого цилиндра длиной 13 *м*, что способствует более эффективному использованию энергии гидромониторных струй, выходящих из штуцеров под давлением 25—30 $кг/см^2$ от насосов У8-3. Вес этой гидромешалки 9,2 *т*.

Очистка промывочного раствора может быть по циркуляционной системе (желобная), принудительная (механическая) и комбинированная.

При желобной системе очистки скорость движения раствора по желобам не должна превышать 10—15 *м/сек*.

Уклон желоба

$$Bh\gamma i > (B + 2h)\tau,$$

где B — ширина желоба, *дм*;
h — глубина потока в желобе, *дм*;
γ — удельный вес промывочного раствора, $г/см^3$;
i — уклон желоба;
τ — статическое напряжение сдвига раствора, $мг/см^2$.

Ширина желоба

$$B = \frac{Q}{hv},$$

где Q — производительность промывки, *л/сек*;
v — средняя объемная скорость потока, *дм/сек*.

Величина минимального уклона

$$i_{\min} = \frac{Q}{R_h\gamma},$$

где $= R_h = \frac{Bh}{B+2h}$ — гидравлический радиус, равный площади поперечного сечения потока, деленный на смоченный периметр.

Глубина потока

$$h = i_{\min} L,$$

где L — длина желоба, *см*.

Наибольшее распространение получили системы очистки инж. А. А. Линевского, УкрНИИОМШС, система однорядных желобов и т. д.

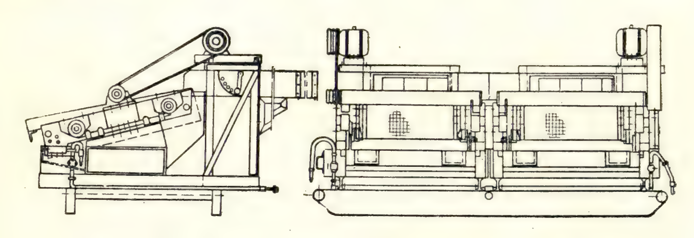


Рис. 135. Вибрационное сдвоенное сито СВС-2

Естественная или циркуляционная система очистки полностью не освобождает промывочный раствор от мельчайших обломков выбуренной породы. Для этого применяют механическую очистку или комбинированную.

В механических установках твердые частицы промывочного раствора отделяются под действием силы тяжести или центробежной силы.

Вибрационное сито СВС-2 (рис. 135) состоит из двух одинарных сеток из стальной нержавеющей проволоки, параллельно установленных на общую раму. Каждая сетка имеет самостоятельный привод. Размеры ячеек сетки подбирают в зависимости от крупности разбуриваемых пород и режима бурения.

Техническая характеристика СВС-2

Разность уровней поступления и выхода раствора, *мм*	750
Угол наклона сетки, *град*	12—18
Число колебаний в минуту	1400—2000
Производительность, *л/сек*	45—50
Электродвигатель:	
тип	АО-42/4
мощность, *квт*	2,8
скорость вращения вала, *об/мин*	1420
Эксцентриситет вала вибратора, *мм*	4,5
Основные размеры, *мм*:	
длина	3500

ширина	3200
высота	1785
Вес, *кг*	2530

Сито-конвейер СКР-650 (рис. 136) конструкции М. Д. Оловьянова и С. П. Шумилова состоит из сварной рамы *1*, на которой смонтированы ведущий *2* и ведомый *3* барабаны с натянутой на них сеткой *4*. У приемного желоба *5* на раме установлено силовое колесо *6*, которое приводится во вращение потоком промывочного раствора,

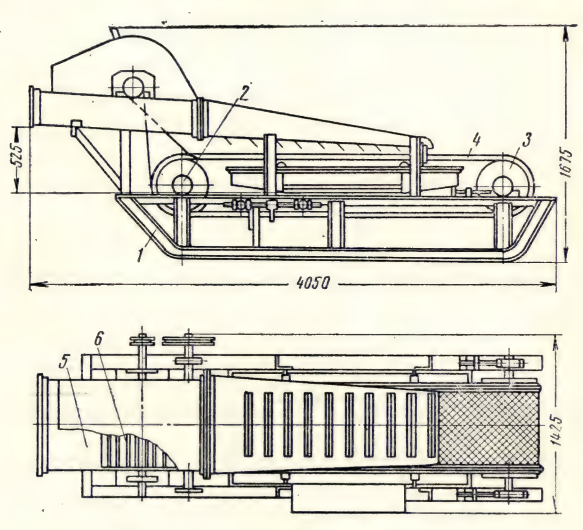


Рис. 136. Сито-конвейер СКР-650

выходящего из скважины, или электродвигателем (при бурении стволов). Силовое колесо передает вращение ведущему барабану. Порода, осевшая на сетке, при движении сбрасывается с ведомого барабана и направляется в отвал. Нижняя нерабочая ветвь сетки непрерывно промывается водой, а очищенный раствор направляется в приемную емкость.

Техническая характеристика СКР-650

Разность уровней поступления и выхода раствора, *мм*	525
Ширина сетки, *мм*	650
Размеры ячеек сетки, *мм*	0,7×2,3; 1×2,3; 1×5
Мощность привода, *квт*	До 1
Производительность, *л/сек*	60

Основные размеры, *мм*:	
длина	4050
ширина	1425
высота	1675
Вес (без сетки), *кг*	820

Сепаратор СГС 60/15-46 (рис. 137) имеет максимальную производительность 60 *л/сек,* минимальную 15 *л/сек.* Промывочный раствор из скважины поступает на лопасти силового колеса *1* и заставляет его вращаться. Вращение от силового колеса передается трансмиссией *2* рабочему сепарирующему барабану *3* и одновременно вспомогательному барабану *4*. Рабочий барабан представляет собой сварной горизонтальный шнек, обтянутый сеткой. Размер ячеек сеток выбирают в зависимости от крупности выбуренной породы и изготовляют из латунной или нержавеющей стали.

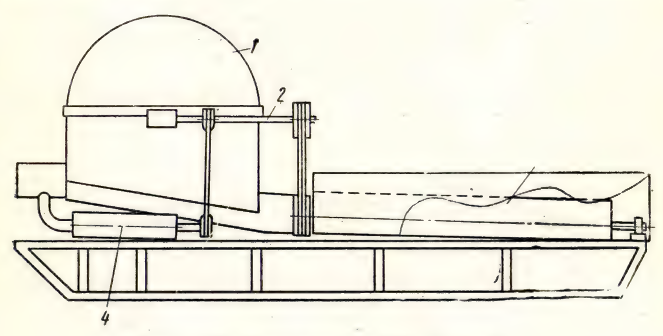


Рис. 137. Сепаратор СГС 60/15-46

Поток промывочного раствора из камеры силового колеса, попадая внутрь рабочего барабана, стекает через сетку барабана в корыто и по желобам направляется к приемному чану. Отделившиеся в барабане обломки выбуренной породы размером большим, чем отверстия сетки, удаляются шнеком с противоположной стороны барабана.

Гидроциклоны служат для тонкой очистки промывочного раствора от выбуренной породы, а также для регенерации утяжеленных глинистых растворов.

Гидроциклонный аппарат представляет собой цилиндрический сосуд *1* (рис. 138) с углом конусности 10—20°. Промывочный раствор, поступая в гидроциклон через тангенциально установленный напорный патрубок *2* под давлением 1,5—3 $кг/см^2$, получает вращательное движение. Под действием центробежной силы твердые частицы отбрасы-

ваются к наклонным стенкам гидроциклона и, двигаясь вниз по спиральной траектории, разгружаются через сменную насадку *3*. Очищенный раствор выносится через слив-

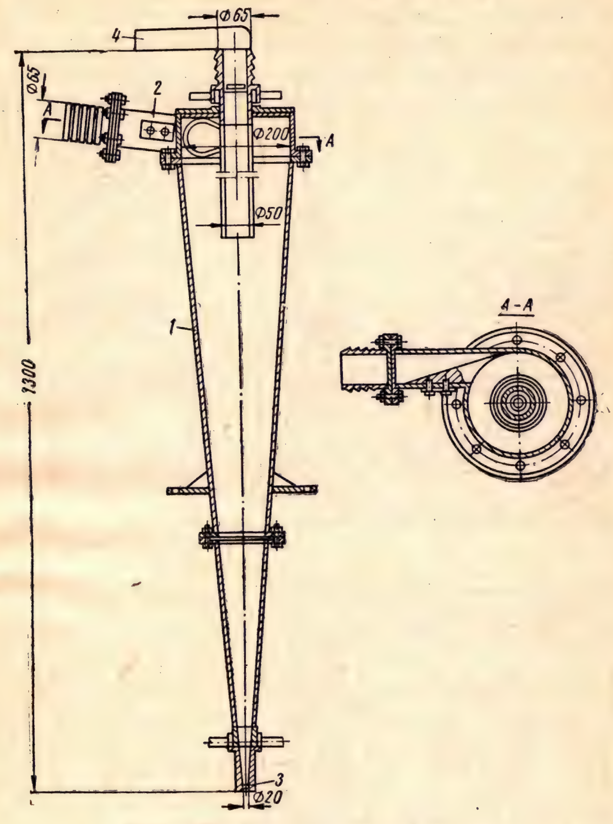


Рис. 138. Гидроциклонный аппарат

ной патрубок *4*. При технологическом расчете режима работы гидроциклонных аппаратов используют уравнения

$$v'_{т} r = v_{т} R = \text{const};$$

$$u'_{р} r = u_{р} R = \text{const},$$

где R — радиус гидроциклона;

$v_{т}$, $v'_{т}$ — тангенциальная скорость соответственно суспензии у стенок гидроциклона и частицы жидкости, имеющей радиус r;

$u_р$, $u'_р$ — радиальная скорость, соответственно суспензии у стенки гидроциклона и частицы жидкости, имеющей радиус r.

При известной величине скорости подачи жидкости в гидроциклонный аппарат определяют основные параметры его работы: среднюю скорость подачи, производительность по сливу, радиальную скорость, граничный размер фракции

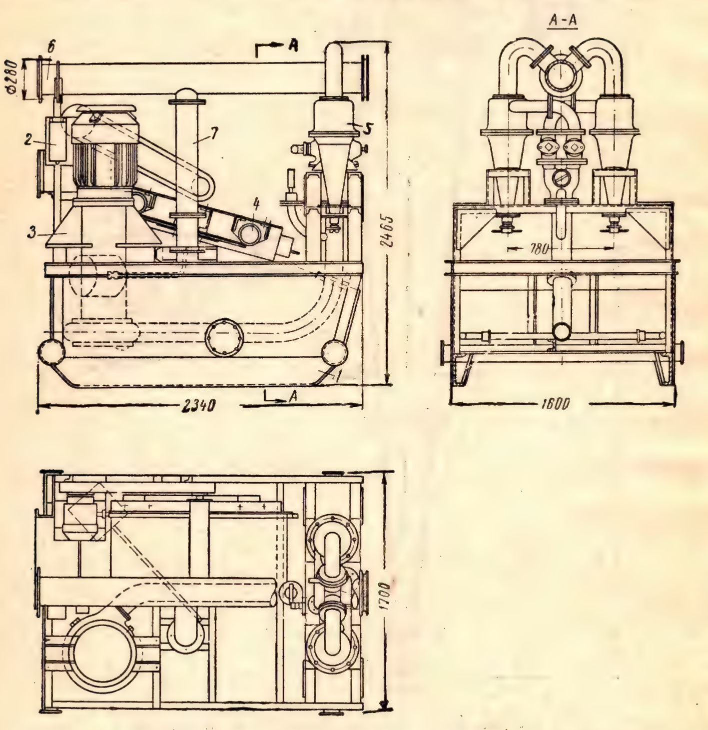


Рис. 139. Ситогидроциклонная установка 4СГУ

твердого вещества, уходящего в слив. Режим работы гидроциклона регулируют изменением диаметра нижней насадки и верхнего слива патрубка, которые комплектуются из сменных деталей.

Ситогидроциклонная установка (рис. 139) состоит из емкости *1*, приемного желоба *2*, шламового насоса *3*, малогабаритных вибрационных сит *4* с крупными ячейками, батареи гидроциклонов *5*, сливной трубы *6* для очищенного раствора и вспомогательной трубы *7*, на конце

которой установлен регулирующий клапан с поплавковым механизмом.

Ситогидроциклонными установками (табл. 78) удаляются из промывочного раствора полностью частицы размером 0,1 *мм* и значительная часть частиц размером 0,05 *мм*.

Таблица 78

Техническая характеристика ситогидроциклонных установок 2СГУ и 4СГУ

Основные показатели	Тип 2СГУ	Тип 4СГУ
Максимально допустимое давление жидкости в трубопроводе, *кг/см*^{2}	2	2
Максимальная производительность, *л/сек*	30	60
Количество вибрационных сит	1	2
Размеры ячеек сетки, *мм*	3×3	4×4
Число колебаний сита в минуту	1400	2000
Полезный объем емкости, *м*^{3}	2,3	4
Диаметр всасывающей и нагнетательной труб, *мм*	125	125
Количество гидроциклонов	2	4
Диаметр гидроциклона, *мм*	250	
Общая установленная мощность, *квт*	30,8	61,6
Насосная установка:		
тип насоса	ВШН или ШН-150	
количество	1	2
производительность, *л/сек*	41,5	
давление, *кг/см*^{2}	3	
Основные размеры установки, *мм*:		
длина	2400	4250
ширина	1700	2400
высота	2465	3400
Общий вес установки, *кг*:		
с вертикальными насосами типа ВШН	2250	4420
с горизонтальными насосами типа ШН-150	2550	5500

При бурении скважин и стволов применяют: прямую, обратную и совмещенную (комбинированную) промывку.

Прямая промывка (рис. 140) заключается в том, что промывочная жидкость буровыми насосами *1* подается по колонне *2* в забой. В забое промывочная жидкость омывает рабочий инструмент *3* и поднимается по затрубному пространству *4* к очистным сооружениям *5*, где промывочный раствор очищается от разбуренной породы и вновь направляется в забой.

Обратная промывка (рис. 141) заключается в том, что промывочный раствор поступает в забой по затрубному

1
5
4
2
3

Рис. 140. Схема прямой промывки

Сжатый воздух
Промывочный раствор с разбуренной породой
Очищенный промывочный раствор

Рис. 141. Схема обратной промывки

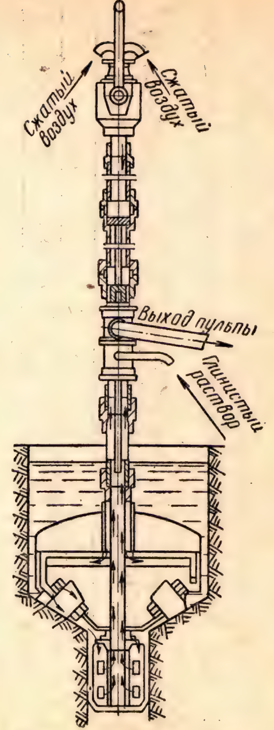


Рис. 142. Схема совмещенной промывки

пространству и вместе с выбуренной породой по бурильной колонне поднимается к очистным сооружениям. При бурении скважин малого диаметра промывочный раствор подается в скважину насосом, при бурении скважин большого диаметра и стволов — самотеком.

При совмещенной промывке (рис. 142) промывочная жидкость подается по двухрядной бурильной колонне к забою, омывает последний и вместе с разбуренной породой поступает на поверхность по внутренней трубе бурильной колонны воздушным породоподъемником.

При турбинном бурении поток промывочной жидкости, передает также энергию турбине. В связи с этим буровые насосы при турбинном бурении имеют значительно большую мощность, чем при других способах бурения, при том же количестве жидкости, закачиваемой в скважину или ствол в единицу времени.

Техническая характеристика буровых насосов и компрессоров приведена в табл. 79 и 80.

90. Гидравлический расчет промывки

Гидравлический расчет производят при подборе насосов, бурильных труб и турбобуров.

При бурении скважин диаметром до 300 *мм* с прямой промывкой рекомендуется поддерживать скорость восходящего потока не менее 1 *м/сек,* а при меньшем диаметре не менее 1,5 *м/сек.*

Гидравлические потери, возникающие при прокачке промывочной жидкости, зависят в основном от диаметра бурильных труб и скважины, конструкции элементов бурильной колонны и режима движения потока.

Потери давления в бурильных трубах (формула Дарси-Вейсбаха).

$$P_{\text{тр}} = 82{,}6\,\lambda\,\frac{\gamma\, Q^2 l}{d^5},$$

где Q — расход промывочной жидкости, *л/сек*;

l — длина бурильных труб, *м*;

d — внутренний диаметр бурильных труб, *см*;

γ — удельный вес промывочного раствора, *г/см*^{3};

λ — коэффициент гидравлических сопротивлений.

Потери давления в кольцевом пространстве

$$P_{\text{к}} = 82{,}6\lambda\,\frac{\gamma^2\, Q^2 l}{(D_{\text{с}} - D)^3\,(D_{\text{с}} + D)^2},$$

где $D_{\text{с}}$ — диаметр скважины, *см*;

D — наружный диаметр бурильных труб, *см*.

Таблица 79

Техническая характеристика буровых насосов

Тип	Количество цилиндров	Ход поршня, *мм*	Максимальный диаметр поршня, *мм*	Число двойных ходов в минуту	Максимальная производительность, *л/сек*	Максимальное давление, *кг/см²*	Гидравлическая мощность, *квт*	Диаметр трубы, *мм*		Вес, *т*	Основные размеры, *мм*		
								всасывающей	нагнетательной		длина	ширина	высота
У8-3	2	450	200	55	45	150	350	250	100	19,0	5250	3060	3030
У8-4	2	450	200	65	50	180	450	250	100	19,5	4750	3175	3865
У8-5	3	350	185	75	60	200	800	250	100	21,6	4900	3073	3698
У8-6	2	350	170	75	32,3	200	650	200	100	16,3	4400	2800	3220
4МГр	2	400	185	65	43,7	140	390	200	150	16,2	6840	2605	2465
12Гр	2	300	160	60	22	200	325	150	70	9,5	3950	2250	2300
НГ-200/30	2	150	85	75	3,34	30	20	75	38	0,395	1300	525	615
ЗИФ-200/40	2	140	85	81	3,34	40	27	76	38	0,8	1670	665	1550
11Гр	2	150	90	100	5	65	33	100	50	1,15	1930	990	1510
9Гр	2	250	127	90	17,45	80	33	100	50	2,63	2630	1040	1630
БН-150	5	—	125	160	18	180	260	150	70	5,2	2465	1760	1080
8ГР	3	300	170	70	40	180	420	250	170	17,9	7250	2690	3015
9МГр	2	250	127	90	16,7	160	59	100	50	2,63	2630	1040	1630
НА-100/30	3	120	85	60	1,67	30	—	65	38	0,76	1030	1100	1240
К-120/30	1	200	100	50	2,0	30	—	38	24	0,69	1900	870	1200
2ГН-2	2	140	85	75	3,34	50	—	75	50	0,492	1790	696	786

Характеристика компрессоров для бурильных работ

Таблица 80

Тип	Производительность, $м^3$/*мин*	Рабочее давление, *ати*	Мощность на валу, *квт*	Число ступеней сжатия	Диаметр цилиндров, *мм*	Ход поршня, *мм*	Вес, *кг*	Основные размеры, *мм*		
								длина	ширина	высота
200В-10/8	10	8	75	2	350; 200	200	1440	1380	962	1430
160В-20/8	20	8	140	2	270; 200	160	3015	1660	1890	1775
ПКС-5	5	7	34	2	210; 125	120	560	4985	1870	2020
КС7-5	5	7	34	2	210; 125	120	1520	2125	1035	1330
В300-2к	40	8	202	2	570; 340	300	7700	3700	2800	2570
К-3М	3	7	18	2	230; 135	120	1110	1970	1000	1280
К-6м	6	7	38	2	230; 135	—	1520	2120	1095	1260
2СА-8	10	8	61	2	330; 210	170	2050	1550	1670	2115
ВП-30/8	30	8	94	2	470; 295	220	5110	2290	1920	2620
2СГ-8	25	8	148	2	490; 300	250	5200	2600	2625	2745
2СГ-4	26	4	127	1	370	250	5250	2600	2520	2755
2СА-4	8,7	4	42	1	340	170	2000	1550	1670	2150
2СГ-25	13	25	125	2	370; 180	250	465	2600	—	2755
2СГ-50	13	50	144	3	370; 225	250	5240	2600	2520	3030
2СА-25	4,5	25	48	2	240; 120	170	1900	1550	1670	2150
2ВГ	100	8	570	2	900; 530	550	25700	6120	4425	2400
ШВКС-5	5	7	36	2	200; 115	110	2200	2780	1178	1500
ЗИФ-10	10	7	—	2	—	—	3100	3200	1178	1513
ЗИФ-ВКС-5	5	7	21	2	200; 115	110	3000	3455	1850	1930
ВК-3-6	3	6	21	1	230	170	720	825	860	1080
55-В	100	8	600	2	900; 530	550	26940	6460	5200	2942
КС-9	90	6	68	2	240; 140	140	6100	5080	2020	2125
ВП-50/8	50	8	280	2	600; 350	300	6600	3100	1970	3010
К-2	0,9	2	2,6	1	130	89	170	625	700	515
К-18	0,4	12	4,4	2	130; 75	89	165	625	650	515
УКП-80	8	80	133	4	300/125; 300/215; 300/78	160	4765	6615	2650	2870
ПКС-3	3	7	—	2	230; 135	120	1650	3550	1480	1800

Коэффициент гидравлических сопротивлений λ зависит от шероховатости стенок бурильных труб и скважины, режима движения промывочной жидкости.

При промывке скважин водой и для новых стальных труб коэффициент гидравлического сопротивления определяют по формуле

$$\lambda = \frac{0{,}0121}{d_0^{\,0,226}}.$$

Для определения режима движения потока промывочной жидкости в бурильных трубах используют обобщенный критерий Рейнольдса

$$\mathrm{Re} = \frac{10^4 \gamma Q}{d\left(\frac{1{,}51}{\eta} \cdot 10^{-3} \frac{\tau_0 d^3}{Q} + 7{,}85\eta\right)},$$

где τ_0 — динамическое сопротивление сдвига, *дн/см²*;

η — структурная вязкость, *пз*.

Коэффициент гидравлического сопротивления бурильных труб:

при ламинарном движении

$$(\mathrm{Re} < 3000) \ldots .\ \lambda = \frac{64}{\mathrm{Re}};$$

при турбулентном движении

$$(\mathrm{Re} > 3000) \ldots .\ \lambda = \frac{0{,}08}{\sqrt[7]{\mathrm{Re}}}.$$

В кольцевом пространстве турбулизация потока промывочной жидкости происходит при

$$\mathrm{Re_к} = \frac{9{,}75 \cdot 10^6 \gamma Q^2}{7{,}65 \cdot 10^3 \eta Q (D_с + D) + \tau_0 (D_с^2 - D^2)} > 1700.$$

Коэффициент гидравлического сопротивления в кольцевом пространстве:

при ламинарном движении

$$\lambda = \frac{80}{\mathrm{Re_к}};$$

при турбулентном движении

$$\lambda = \frac{0{,}12}{\sqrt[7]{\mathrm{Re_к}}}.$$

Потери давления в бурильных замках (формула Борда-Карно)

$$P_з = \xi\gamma \frac{Q^2}{d^4} m_з,$$

где $m_з$ — число замков в бурильной колонне;

ξ — коэффициент местных сопротивлений (табл. 81):

Потери давления в промывочных отверстиях долот

$$P_д = \frac{\alpha_1 \gamma Q^2}{f_o^2},$$

где f_o — суммарная площадь промывочных отверстий по выходному сечению, $см^2$.

Величина коэффициента α_1 зависит от режима течения (Re), формы промывочных отверстий долота и отношения суммарной площади отверстия f_o к площади поперечного сечения потока $F_т$ в бурильной трубе (табл. 82).

Потерю давления в элементах наземной обвязки для труб диаметром 141—168 *мм* ориентировочно определяют по формуле

$$P_o = \alpha_2 \gamma Q^2,$$

где α_2 — сумма коэффициентов потерь в отдельных элементах обвязки.

Таблица 81

Коэффициент местных сопротивлений

Типоразмер замков	*d, мм*	ξ
ЗШ-$2^7/_8$	59	0,858
	55	0,925
ЗШ-$3^1/_2$	73	0,683
	71	2,02
	67	2,46
ЗШ-$4^1/_2$	98	0,561
	96	0,785
	94	1,093
ЗШ-$5^9/_{16}$	125	0,481
	123	0,398
	121	0,520
	119	0,852
ЗШ-$6^5/_8$	152	0,323
	150	0,266
	148	0,302
	146	0,481

Таблица 82

Значение коэффициента α_1 (по В. Ц. Симонову)

Форма промывочного отверстия	$\frac{f_o}{F_т}$	Re	α_1
Цилиндрическая, с входными кромками:			
остроугольными	0,04	900	1,285
	0,12	4600	1,245
	0,21	10000	1,117
закругленными	0,04	1000	0,66
	0,04	1000	0,59
	0,04	1000	0,74
Коническая с углом входа 10—18° при длине конуса не менее полутора диаметров отверстия в выходном сечении	—	400	0,565
Щелевидная, с остроугольными кромками	0,17	3800	1,042
	0,171	7000	0,907
Щелевидная с общим углом наклона стенок 13°	0,17	2000	0,565

Значение коэффициента α_2 принимают для:
стояка $40 \cdot 10^{-5}$;
буровой штанги и вертлюга $210 \cdot 10^{-5}$;

ведущих труб диаметром:

127 *мм* — $90 \cdot 10^{-5}$;

152,4 *мм* — $50 \cdot 10^{-5}$.

Общая потеря давления при промывке скважин составит

$$\Delta P = P_{тр} + P_{к} + P_{з} + P_{д} + P_{о}.$$

При прямой промывке вынос разбуренной породы к приемному резервуару, находящемуся на поверхности, определяется скоростью восходящего потока и вязкостью промывочной жидкости (статическим напряжением сдвига).

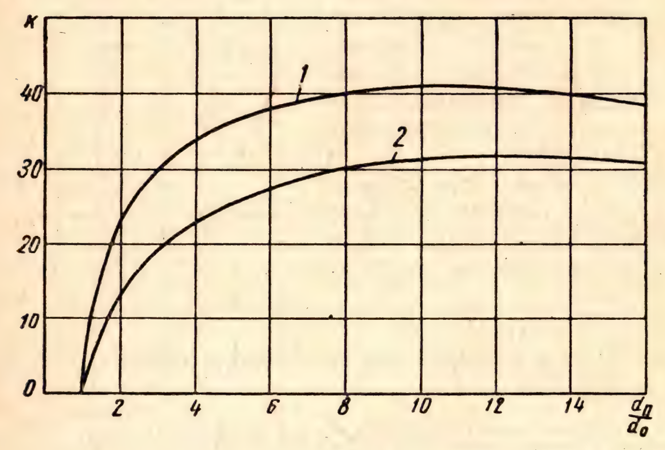


Рис. 143. Зависимость коэффициента k от отношения $\frac{d_п}{d_0}$:

1 — для шаровой формы; *2* — для кубической формы

Скорость падения частиц разбуренной породы в промывочном растворе (формула Риттингера)

$$u = k\sqrt{\frac{d_п(\gamma_п - \gamma_в)}{\gamma_в}},$$

где k — безразмерный коэффициент, применяемый в пределах 30—40 (рис. 143);

$d_п$ — диаметр частиц породы, *см*;

$\gamma_п$ — удельный вес породы, *г/см*^{3};

$\gamma_в$ — удельный вес воды, *г/см*^{3}.

В промывочном растворе частицы породы с критическим диаметром d_0 будут во взвешенном состоянии при условии

$$d_0 = \frac{60\theta m}{\gamma_п - \gamma_в}, \text{ см},$$

где m — коэффициент формы, равный 2—3;

θ — 0,002—0,06 *г/см²*.

При отношении $\frac{d_п}{d_0} < 1$ частицы породы находятся во взвешенном состоянии.

Скорость потока, обеспечивающая вынос разбуренной породы,

$$v_п = u + c, \text{ м/сек},$$

где c — желаемая скорость потока.

Производительность бурового насоса

$$Q = 3600 v_п F_к, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $F_к$ — площадь поперечного сечения кольцевого пространства.

При обратной промывке производительность компрессорной станции определяют скоростью смыва частиц разбуренной породы определенной крупности от периферии ствола или скважины к всасывающей трубе эрлифта.

При этом скорость движения промывочного раствора определяют по эмпирической формуле

$$v_р = 61{,}8 \frac{\mu_в}{\mu_р} a \frac{1}{k_{v_в} v_в}, \text{ см/сек},$$

где a — наибольший размер частиц породы, *мм*;

$k_{v_в}$ — коэффициент сопротивления формы при движении породы в воде ($k_{v_в} = 0{,}5—1$);

$\mu_в$ — вязкость воды ($\mu_в = 0{,}01$ *пз*);

$\mu_р$ — вязкость промывочного раствора ($\mu_р = 0{,}2—0{,}4$ *пз*);

$$v_в = \sqrt{6{,}94 \frac{a}{k_{v_в}}}.$$

Производительность компрессорной станции определяют по удельному расходу воздуха на подъем 1 *м³* промывочной жидкости.

Удельный расход сжатого воздуха при работе эрлифтом на воде может быть определен по формуле Андерсена

$$q = K \frac{H}{23 \lg \frac{h + 10}{10}},$$

где K — коэффициент, определяемый опытным путем;

H — высота подъема, *м*;

h — глубина погружения эрлифта, *м*

Зависимость удельного расхода сжатого воздуха от вязкости промывочного раствора определяют по эмпирической формуле УкрНИИОМШС

$$q = 0{,}002T^2 - 0{,}015T + 1{,}25,$$

где T — вязкость промывочной жидкости (по вискозиметру СПВ-5).

Рабочее давление эрлифта

$$P_{раб} = \gamma_{пр} h_1 + 0{,}5, \; кг/см^2,$$

где h_1 — глубина погружения эрлифта ниже уровня промывочной жидкости, *см*;

$\gamma_{пр}$ — удельный вес промывочной жидкости, *г/см*^{3};

0,5 — потеря давления сжатого воздуха в трубопроводе от компрессорной станции до ствола, *кг/см*^{2}.

Глубину погружения форсунки эрлифта h, отнесенную к рабочей длине подъемной трубы $H+h$, называют относительным погружением:

$$a_п = \frac{h}{H + h},$$

где H — высота подъема промывочной жидкости от уровня в стволе до точки слива при полностью заполненной трубе, *м*.

Оптимальное значение относительного погружения эрлифта для промывочной жидкости находится в пределах 0,75—0,9.

Сечение воздушной трубы эрлифта

$$F_э = \frac{V}{v}, \; м^2,$$

где $V = Qq$ — расход воздуха, *м*^{3}*/сек*.

v — скорость движения сжатого воздуха в трубе (v = 10—15 *м/сек*).

Раствороподъемную трубу эрлифта рассчитывают по уравнению расхода, причем скорость движения раствора принимают 2—2,5 *м/сек,* а пульпы на выходе (изливе) 8—10 *м/сек.*

§ 13. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Все буровые установки оснащены контрольно-измерительными приборами, определяющими осевую нагрузку на долоте, число оборотов бурильной колонны (при роторном бурении), скорость подачи рабочего инструмента, нагрузку электродвигателя привода, давление промывочной жидкости (при прямой промывке), давление сжатого воздуха (при

обратной промывке), параметры промывочной жидкости.

Гидравлический индикатор веса определяет осевую нагрузку на долото по разности веса между свободно подвешенной бурильной колонной с рабочим инструментом и при передаче части веса на забой в процессе бурения.

Трансформатор давления *1* индикатора (рис. 144) представляет собой гидравлическую месдозу с резиновой мембраной.

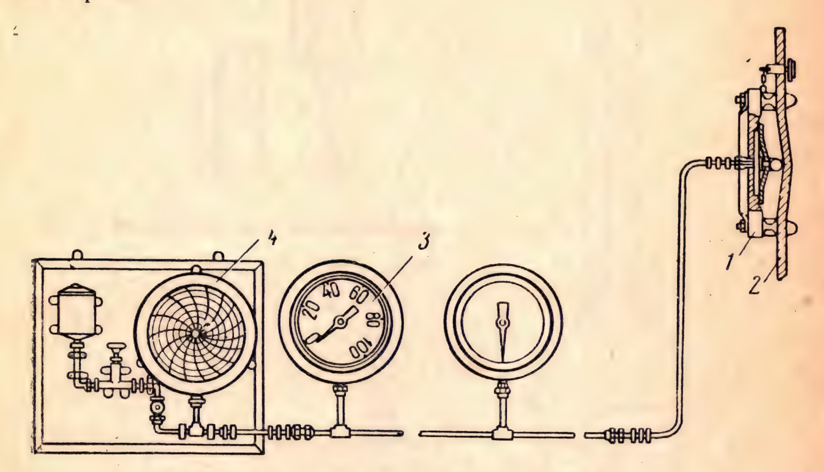


Рис. 144. Гидравлический индикатор веса

Трансформатор давления монтируют на закрепленном конце талевого каната *2* на высоте 2,5—3 *м* от места крепления последнего. Усилие, передающееся на мембрану, зависит от натяжения и угла изгиба талевого каната.

Благодаря заполнению системы индикатора жидкостью это усилие передается на показывающий *3* и регистрирующий *4* приборы-манометры. Индикатор веса тарируют на том канате, на котором предусмотрено его применение. Цена деления на самопишущем и показывающем манометрах указывается в паспорте индикатора (табл. 83).

Пружинный манометр контролирует давление промывочной жидкости при прямой промывке, режим работ при турбинном бурении, давление сжатого воздуха, подаваемого в эрлифт при бурении стволов и скважин большого диаметра.

Вискозиметр и ареометр (рис. 145) служат для определения соответственно вязкости и удельного веса промывочного раствора.

Отстойник ОМ-1 (рис. 146) и прибор СНС-2 определяют соответственно содержание песка и статическое напряжение сдвига промывочных растворов.

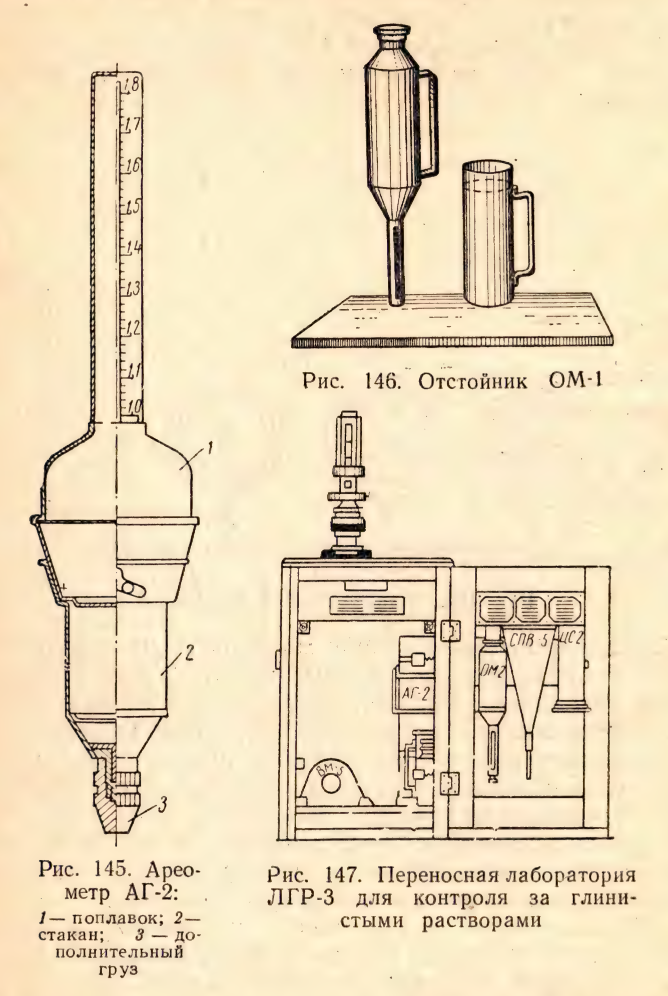


Рис. 146. Отстойник ОМ-1

Рис. 145. Ареометр АГ-2:
1 — поплавок; *2* — стакан; *3* — дополнительный груз

Рис. 147. Переносная лаборатория ЛГР-3 для контроля за глинистыми растворами

Переносная лаборатория ЛГР-3 (рис. 147) содержит набор приборов для определения в полевых условиях качества промывочных растворов (удельный вес, вязкость, содержание песка, водоотдача, стабильность, суточный отстой).

Контрольный пульт бурильщика КПБ-2 (рис. 148) обеспечивает измерение веса, подачи и длины рабочего инструмента, скорости проходки и давления промывочной жидкости.

Таблица 83

Техническая характеристика гидравлических индикаторов веса

Показатели	Тип индикатора	
	ГИВ-2	ГИВГ-1
Предел измерения, *т*	До 18±0,5	До 8±0,3
Допустимая погрешность, %	2,5	4
Диаметр каната, применяемого для индикатора, *мм*	25—38	15—19
Наибольшее давление гидравлической системы, *кг/см²*	8	3
Скорость привода диаграммы регистратора, *об/сутки*	—	1
Основные размеры, *мм*:		
трансформатора давления	275×160×130	
показывающего прибора	360×120	
щита с регистрирующим прибором	700×600×200	
Общий вес, *кг*	35	

Таблица 84

Индикаторы для измерения кривизны скважин и стволов

Тип	Точность измерения, *мин*		Наружный диаметр, *мм*	Завод-изготовитель
	угла наклона	азимута		
ИШ-2	±15	±300	60	Завод геофизических приборов и оборудования, г. Баку
ИШ-4Т, ИШ-4	180	±240	65	Завод геофизического приборостроения, г. Киев
ЗИ-1, ЗИ-2, ЗИ-3	±15	±180	60	Трест Грознефтегеофизика, г. Грозный
УкрНИИОМШС-1	±1	—	60	—
ИГ-2	±30	±250	39	Завод Геологоразведка, г. Ленинград
Ш-1 («Шахтер»)	±10	±180	108	Завод геофизических приборов и оборудования, г. Баку
ИФ-6	±30	±240	86	

Таховольтметр, тахометр и секундометр служат для определения скорости вращения бурильной колонны. При наличии на буровой установке регулируемого

автоподатчика таховольтметром определяют также скорость подачи.

Проектир направления ПН-1М служит для определения оптическим путем направления стволов и скважин глубиной до 300 и 150 *м* при диаметре бурильных труб соответственно до 450 и 200 *мм*.

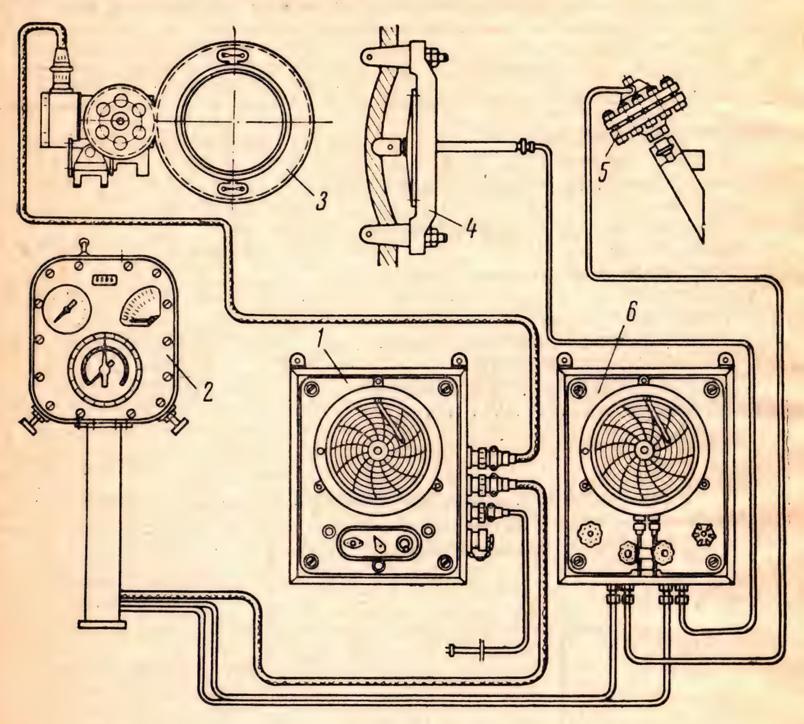


Рис. 148. Контрольный пульт бурильщика КПБ-2:
1 — регистратор; *2* — пульт показывающих приборов; *3* — датчик подачи; *4* — трансформатор давления; *5* — разделитель; *6* — шкаф гидравлического регистратора

Аппарат Петросяна (П4, П5 и П6) предназначен для измерения кривизны стволов и скважин при диаметре бурильных труб соответственно 114, 146, 168 *мм*.

Инклинометр (табл. 84) предназначен для измерения угла и азимута кривизны стволов и скважин.

Глава шестая

БУРЫ, БУРОВЫЕ НАСОСЫ, ВЫШКИ, КАНАТЫ

§ 14. БУРЫ

91. Турбобуры

Турбобур (табл. 85) — многоступенчатая гидравлическая турбина. В качестве рабочей жидкости при бурении в неустойчивых породах применяют глинистый раствор, в устойчивых породах — воду.

Таблица 85

Характеристика турбобуров при работе на промывочном растворе с удельным весом 1,2 *г/см³*

Тип	Наружный диаметр, *мм*	Количество ступеней турбины	Расход жидкости, *л/сек*	Скорость вращения, *об/мин*	Крутящий момент, *кгм*	Давление, *кг/см²*	Мощность, *л. с.*	Длина, *мм*	Вес, *кг*
Турбобуры нормального ряда									
Т12М3-10″	255	100	40	490	185	36	126	9220	2465
			45	550	234	46	180		
			50	610	288	56	246		
			55	670	348	68	325		
			60	730	415	82	424		
			65	790	487	96	540		
Т12М3-9″	240	120	30	422	109	23	64	9245	2115
			35	492	148	31	102		
			40	563	192	41	150		
			45	632	245	52	216		
			50	704	298	64	293		
			55	772	363	77	392		
Т12М3-8″	212	100	32	515	103	31	74	9200	1705
			35	565	124	37	98		
			38	615	145	44	125		
			40	645	162	48	146		
			42	680	178	54	168		
			45	725	204	62	206		
Т12М1-6$^{5}/_{8}$″	168	100	18	475	32	20	21	8500	1044
			20	530	39	25	29		
			22	580	48	30	38		
			25	660	61	38	56		
			28	740	77	48	79		
			30	795	88	56	98		

Тип	Наружный диаметр, *мм*	Количество ступеней турбины	Расход жидкости, *л/сек*	Скорость вращения, *об/мин*	Крутящий момент, *кгм*	Давление, *кг/см²*	Мощность, *л. с.*	Длина, *мм*	Вес, *кг*
Т12МЗК-8″	215	25	35 40 45 50	647 740 830 925	39 51 65 80	14 18 22 26	35 53 75 102	2 405	593
Т12МЗК-8″	215	45	35 40 45 50	647 740 830 925	71 93 116 143	24 32 40 50	64 95 135 185	3 440	893
Т12МЗК-$6^5/_8$″	170	30	20 22 25 28	818 900 1025 1145	20 25 32 40	14 17 22 28	23 31 46 64	2 120	265
Т12МЗК-$6^5/_8$″	170	60	20 22 25 28	818 900 1025 1145	41 49 65 79	29 35 45 56	46 62 92 127	3 310	440
			Турбобуры секционные						
ТС4-10″	260	200	35 38 40 42 45	430 465 490 515 550	284 334 370 407 468	55 64 72 79 91	171 217 252 300 360	16 180	4676
ТС5Б-9″	240	215	30 35 40 45	415 485 555 622	198 270 352 445	42 56 74 93	115 182 272 385	15 055	3425
ТС4-8″	215	197	28 30 32 35 38 40	455 485 515 565 615 645	156 179 203 244 286 319	47 54 61 73 85 96	99 121 146 193 246 287	15 945	3180
ТС5Б-$7^1/_2$″	195	220	22 25 28	545 620 690	128 166 206	55 72 84	97 143 200	14 240	2568

Продолжение табл. 85

Тип	Наружный диаметр, *мм*	Количество ступеней турбины	Расход жидкости, *л/сек*	Скорость вращения, *об/мин*	Крутящий момент, *кгм*	Давление, *кг/см²*	Мощность, *л. с.*	Длина, *мм*	Вес, *кг*
ТС4А-6⁵/₈″	170	187	14 16 18 20 22 25	370 425 475 530 580 660	36 47 60 75 89 116	23 30 38 46 57 73	19 28 40 55 73 107	14 780	2029
ТС4МБ-5″	127	240	10 11 12	635 700 760	36 44 52	55 67 80	32 42 55	13 950	985
Турбобуры колонковые									
КТД3М-10″	255	85	40 45 50 55 60 65	490 550 610 670 730 790	157 199 245 296 353 415	31 39 48 58 70 81	157 199 245 296 353 415	7 540	2000
КТД3-9″	240	100	30 35 40 45 50 55	422 492 563 632 704 772	91 130 159 204 254 305	19 26 34 43 53 64	53 84 128 180 245 324	8 508	1720
КТД3-8″	212	79	32 35 38 40 42 45	515 565 615 645 680 725	82 98 114 128 140 161	24 30 34 38 42 49	59 78 98 115 132 162	7540	1470
КТД3-6⁵/₈″	170	96	20 22 24 26 28	545 600 655 710 585	42 51 60 71 12	26 31 37 44 21	32 43 55 70 10	8315	1015
КТД3-5″	127	120	10 12	735 880	19 28	32 47	20 34	7515	555

92. Электробуры

Электробур (табл. 86) — машина для бурения скважин. Вал электродвигателя соединен непосредственно с долотом Ток подводится к электродвигателю по специальному кабелю, вмонтированному в бурильные трубы, которые в процессе бурения скважины не вращаются.

Таблица 86

Техническая характеристика электробуров

Показатели	Тип электробура					
	Э250/10	Э250/8	Э215/10	Э215/8	Э170/6	ЭК250
Диаметр скважины, *мм*	250	250	215	215	170	250
Электродвигатель:						
мощность, *квт*	150	230	120	150	100	82
скорость вращения, *об/мин*	530	680	530	680	910	530
напряжение, *в*	1100	1650	1100	1250	1000	600
ток, *а*	162	160	160	144	115	162
к. п. д.	0,72	0,72	0,64	0,68	0,66	0,72
вращающий момент, *кгм*	565	730	350	350	178	310
Диаметр бурильных труб, *мм*	168	168	141	141	114	168
Размер долота, *дюймы*	$11^3/_4$	$11^3/_4$	$9^3/_4$	$9^3/_4$	$7^3/_4$	$11^3/_4$
Длина электробура, *м*	10	13	10	10	11,5	7,5
Вес, *т*	3,1	3,5	2,6	2,6	1,5	2,0

§ 15. БУРОВЫЕ НАСОСЫ

Буровые насосы (табл. 87) служат для подачи промывочного раствора к турбобурам.

Таблица 87

Техническая характеристика буровых насосов

Показатели	Тип насоса		
	У8-3	НГ-150	БН-150
Производительность, *л/сек*	17—45	12—25	13—18
Давление, *ати*	150—55	95—45	150—110
Электродвигатель:			
мощность, *квт*	350	160	250
скорость вращения, *об/мин*	740	740	740
напряжение, *в*	6 000	380	380
вес, *кг*	3 500	1600	2500
Основные размеры, *мм*:			
длина	5 250	3320	2460
ширина	3 060	2000	1760
высота	3 000	2515	1080
Вес (без электродвигателя), *кг*	19 000	7500	5200

§ 16. ОБОРУДОВАНИЕ БУРОВЫХ ВЫШЕК

93. Вышки и копры

Буровые вышки и копры служат для спуско-подъемных операций в процессе бурения стволов и скважин. По конструкции различают башенные четырехгранные, мачтовые А-образные и П-образные вышки (табл. 88). Копры (табл. 89) применяют в основном при бурении геологоразведочных скважин.

Таблица 88

Техническая характеристика буровых вышек

Тип	Основные размеры, м		Грузоподъемность, м		Вес вышки, т
	высота	расстояние между опорами	рабочая	максимально допустимая	
В1-300-53	53,0	10×10	300	350	50,740
УЗТМ-6,2	38,0	15×15	250	300	47,5
УКБ-3,6М	40,6	13×13	250	300	99
ВАС-42	42,83	9,2	200	250	24,3
БУ-200Бр	40,85	8	200	320	27,1
БМВБ-41-200	41,45	8×8	200	250	24,354
В-200-41	40,135	8×8	200	250	30,594
ВМ-53	53,0	9,9×9,9	150	200	36,5
ВМБ-150	40,92	8×8	150		20,0
ВМД-200	39,87	8×8	150	200	32,819
ВМ-41	40,27	8×8	150	200	25,12
ВМ-41М	41,0	8×8	150	200	31,403
ВМ-41-4	40,86	8×8	120	150	22,0
ВМ-28	28,77	8×8	110	150	16,25
ВМ-28	28,5	8×8	100	140	18
БУ-75Бр	40,350	6,2	75	100	18,2
БУ-50Бр	30,5	5,5	50	70	9,1
«Уфимец»	26,6	2,8×2,92	48	—	6,4
В-26/25	26,0	6×6	25	—	11,1
ВУ-18/25	18,3	5,04×5,04	25	—	6,9
В-20/25	20,0	5×5	25	—	9,0

Таблица 89

Техническая характеристика копров, применяемых при бурении геологоразведочных скважин

Тип	Основные размеры, м		Рабочая грузоподъемность, кг	Вес, т
	высота	размер нижнего основания		
Н-12	12	4,5×4,5	5 000	3,0
Н-18	18	6×6	5 000	5,35
Н-22	22	6×6	8 500	7,0
Н-24	24	6×6	20 000	8,0

94. Буровые лебедки

Буровые лебедки (табл. 90) предназначены для спуско-подъемных операций при сборке и разборке буровой колонны, подачи инструмента на забой и других вспомогательных работ при бурении.

Таблица 90

Техническая характеристика буровых лебедок

Тип	Глубина бурения, *м*	Потребляемая мощность, *л. с.*	Диаметр барабана, *мм*	Натяжение каната, *т*	Диаметр талевого каната, *мм*	Основные размеры, *мм*			Вес, *т*
						высота	длина	ширина	
Л1-4МЗ	4000	320	650	20,0	28,6	2430	5160	3000	19,3
У2-4-3	3000	300	800	14,5	28,6	2995	5390	3020	17,8
У2-4-3М	4000	600	800	20,0	28,6	2995	5390	3020	17,8
Л8-Г	4000	300	804	14,5	28,6	2600	6300	3200	—
У2-4-5	3000	550	650	14,5	28,0	2870	5050	2860	19,8
У2-5-4	5000	940	800	22,0	33,0	2760	6385	2100	26,25
У2-5-5	5000	1100	800	24,5	33,0	2760	6335	2100	26,25
У2-4-8	3000	600	650	15,3	28,0	2870	5320	2860	20,7
У2-4-7	3500	1200	650	15,3	—	2805	6560	3165	29,0
У2-4-7Н	3500	1200	650	15,3	—	1965	5935	2835	22,8
У2-6	3000	1000	650	15,3	28,0	3065	6030	2500	25,4
БУ-200Бр	5000	1100	850	23,0	33,0	2285	6850	3264	30,2
БУ-40	1200	260	400	8,0	25,0	1500	3170	2025	5,2
БУ-50Бр	3000	400	450	7,5	24,0	2480	4420	3350	10,0
БУ-75Бр	2400	550	600	11,0	28,0	2385	5000	3150	20,7
УЗТМ-6,2	400	240	800	24,5	36,0	2573	5165	3770	20,9
УКБ-3,6М	500	600	800	24,5	37,5	2573	5165	3770	24,2

95. Вертлюги, талевые блоки, кронблоки

Вертлюги (табл. 91) служат для соединения талевой системы с бурильным инструментом. Талевая система имеет неподвижный кронблок (табл. 92) и подвижный талевый блок (табл. 93).

Таблица 91

Техническая характеристика вертлюгов

Тип	Максимальная грузоподъемность, *т*	Максимальная скорость вращения, *об/мин*	Диаметр отверстия, *мм*	Максимальное давление подаваемой жидкости, *кг/см²*	Основные размеры, *мм* длина со штропом	ширина по оси пальцев	ширина в плоскости, нормальной к оси пальцев	Вес, *кг*
ШВ15-300	300	350	90	120	3020	1100	720	2100
БУ-200Бр	200	350	100	200	2970	1006	630	2142
У6-ШВ-14-16ОМ	200	300	100	170	2970	1005	850	2080
ШВ14-16ОМ «Бакинец»	200	350	90	170	2970	975	720	1815
У6-130-1	130	200	75	150	3245	954	590	1800
БУ-75Бр	100	300	100	150	2643	760	—	1020
ШВ-5-75	75	150	75	100	2780	705	635	1160
БУ-50Бр	75	300	103	150	1815	645	400	520
БУ-40	60	300	70	120	2045	580	690	850

Таблица 92

Техническая характеристика кронблоков

Тип	Номинальная грузоподъемность на крюке, *т*	Количество канатных шкивов	Диаметр канатных шкивов по дну желоба, *мм*	Диаметр каната, *мм*	Основные размеры, *мм* длина	ширина	высота	Вес, *кг*
КБН7-300	300	7	1000	32	2500	1525	1325	4850
УЗ-200-2	200	6	1000	33	2320	1410	1325	3815
КПК-2Д*	125	6	900	28	4320	1530	1630	4600
КПД-3*	125	6	900	28	4060	1600	1528	4676
УЗ-130-3	130	7	600	28	2320	1510	2360	3152
БУ-75Бр	75	5	900	28	2225	980	1140	1715
БУ-50Бр	50	5	800	25	1300	765	1570	920
БУ-40	40	5	600	25	815	800	780	800

* Позволяет перемещение талевой системы внутри вышки в горизонтальном направлении.

Таблица 93

Техническая характеристика талевых блоков

Тип	Номинальная грузоподъемность, *т*	Число канатных шкивов	Диаметр шкивов по дну желоба, *мм*	Диаметр каната, *мм*	Основные размеры, *мм*			Вес, *кг*
					длина	ширина (по диаметру шкивов)	ширина (по оси блоков)	
ТБН6-300	300	6	1 000	32	2 685	1 160	1125	4 820
УЗТМ-6,2	250	6	1 000	33	2 310	1 240	1175	13 380
БУ-200Бр	200	5	1 000	33	2 363	1 170	1020	3 180
У4-200-2	200	5	1 000	33	2 190	1 170	960	3 565
У4-130-4	130	5	900	28	2 100	1 085	1900	4 400
У4-130-3	130	5	900	28	2 120	1 060	830	2 090
ТБН4-75	75	4	900	28	1 865	1 035	722	1 730
БУ-75Бр	75	4	800	28	1 485	940	680	1 290

96. Канаты

Для буровых установок применяют круглые шестипрядные стальные канаты с металлическим или органическим сердечником.

Буквы, определяющие тип каната, имеют следующее значение:

ЛК-В — канаты с линейным касанием проволок в пряди;

ЛК-О — канаты из проволок одинакового диаметра в слоях пряди;

ЛК-Р — канаты, имеющие в верхнем слое пряди разные диаметры;

ТК — канаты с точечным касанием отдельных проволок между слоями прядей;

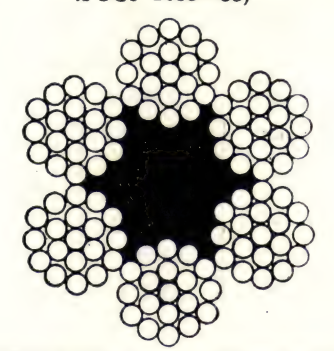
ЛК-З — канаты, имеющие между двумя слоями проволок заполняющие проволоки меньшего диаметра;

ТЛК — канаты с точечным и линейным касанием проволок в пряди.

Техническая характеристика канатов, применямых в буровых установках, приведена в табл. 94—103.

Таблица 94

Канаты типа ЛК-Р 6×19=114
(ГОСТ 2688—55)



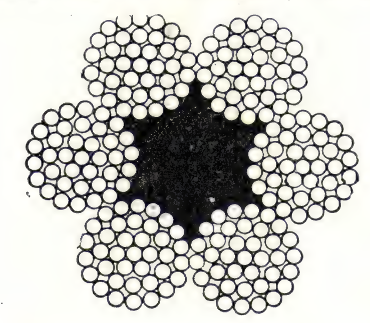
Диаметр, *мм*					Площадь сечения всех проволок, *мм*²	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм*²			
Каната	проволоки						150	160	170	180
	центральной	1-го слоя	2-го слоя				Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
			малого размера	большого размера						
8,1	0,6	0,55	0,45	0,6	26,18	24,42	3 330	3 550	3 750	4 000
8,8	0,65	0,6	0,5	0,65	31,19	29,10	3 960	4 240	4 500	4 760
9,5	0,7	0,65	0,55	0,7	36,69	34,23	4 670	4 990	5 290	5 610
11,5	0,85	0,75	0,65	0,85	51,68	48,22	6 585	7 025	7 465	7 905

Продолжение табл. 94

Диаметр, *мм*					Площадь сечения всех проволок, *мм*²	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм*²			
каната	проволоки						150	160	170	180
	центральной	1-го слоя	2-го слоя				Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
			малого размера	большого размера						
12,5	0,9	0,8	0,7	0,9	58,69	54,75	7 480	7 980	8 470	8 960
13,5	0,95	0,85	0,7	0,95	64,05	59,76	8 165	8 705	9 250	9 795
15.0	1,1	1,0	0,8	1,1	86,27	80,5	10 950	11 700	12 450	13 150
16,5	1,2	1,1	0,9	1,2	104,56	97,5	13 300	14 150	15 050	15 950
17,5	1.25	1,15	0,95	1,25	114,46	106,8	14 590	15 565	16 535	17 510
19,5	1,4	1,3	1,05	1,4	143,63	134,0	18 250	19 500	20 700	21 950
21,0	1,55	1,4	1,2	1,55	174,78	163,1	22 280	23 770	25 250	26 740
22,0	1,6	1,45	1,2	1,6	184,50	172,1	23 500	25 050	26 600	28 200
24.0	1,75	1,55	1,35	1,75	220,46	205,7	28 110	29 980	31 850	33 725
25,0	1,8	1,65	1,4	1,8	239,16	223,1	30 450	32 500	34 550	36 55
27,5	2,0	1,8	1,5	2,0	286,68	267,4	36 550	38 950	41 350	43 850
30,5	2,2	2,0	1,65	2,2	349,68	326,2	44 550	47 500	50 450	53 450
32,0	2,3	2,1	1,75	2,3	385,80	359,9	49 190	52 465	55 745	59 025
33,0	2,4	2,2	1,8	2,4	418,08	390,0	53 250	56 800	60 350	[illegible]3 950
36,0	2,6	2,4	2,0	2,6	498,78	465,3	63 550	67 800	72 000	76 250

Таблица 95

Канаты типа ТК 6×37=222 (ГОСТ 3071—55)



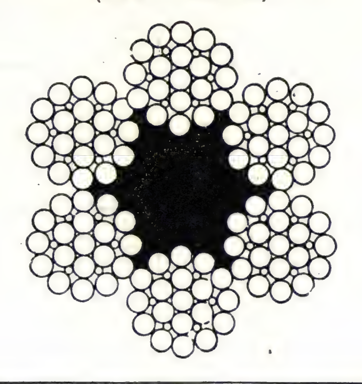
Диаметр, *мм*		Площадь сечения всех проволок, *мм*²	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм*²						
				120	130	140	150	160	170	180
каната	проволоки			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*						
8,0	0,37	23,97	22,51	—	—	2 740	2 940	3 140	3 330	3 530
8,7	0,4	27,97	26,27	—	—	3 200	3 430	3 660	3 890	4 120
11,0	0,5	43,51	40,86	—	4 630	4 990	5 340	5 700	6 060	6 420
13,0	0,6	62,83	59,0	6 180	6 690	7 200	7 720	8 240	8 730	9 260
15,5	0,7	85,47	80,27	8 400	9 100	9 790	10 450	11 150	11 850	12 550

Продолжение табл. 95

Диаметр, *мм*		Площадь сечения всех проволок, *мм*²	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм*²						
				120	130	140	150	160	170	180
каната	проволоки			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*						
17,5	0,8	111,67	104,8	10 950	11 890	12 750	13 700	14 600	15 500	16 450
19,5	0,9	141,19	132,6	13 850	15 000	16 150	17 300	18 450	19 650	20 800
22,0	1,0	175,26	164,6	17 200	18 600	20 050	21 500	22 950	24 350	25 800
24,0	1,1	211,98	199,1	20 800	22 500	24 300	26 000	27 750	29 500	31 250
26,0	1,2	253,04	237,7	24 850	26 900	29 000	31 100	33 150	35 250	37 300
28,5	1,3	294,59	266,7	28 950	31 300	33 750	36 200	38 600	41 000	43 450
30,5	1,4	343,20	322,3	33 700	36 500	39 350	42 150	45 000	47 800	50 600
32,5	1,5	392,22	368,4	38 550	41 700	45 000	48 250	51 450	54 650	57 850
35,0	1,6	447,78	420,6	44 000	47 700	51 350	55 050	58 700	62 400	66 050
37,0	1,7	505,56	474,8	49 700	53 800	58 000	62 150	66 250	70 400	74 600
39,0	1,8	565,62	531,2	55 600	60 200	64 900	69 500	74 150	78 800	83 200
43,5	2,0	699,72	657,2	68 800	74 500	80 300	85 250	91 400	97 150	102 500

Таблица 96

Канаты типа ЛК-З 6×25=150
(ГОСТ 7665—55)

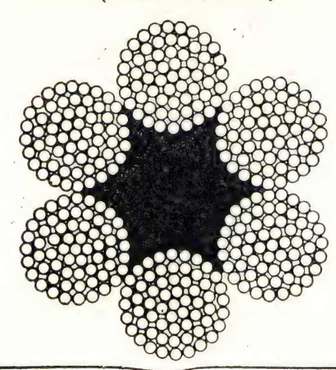


Диаметр, *мм*			Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности при растяжении, *кг/мм²*			
каната	проволоки				150	160	170	180
	в прядях	заполнения			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
7,7	0,5	0,2	23,47	22,14	2 990	3 180	3 390	3 580
9,3	0,6	0,24	33,88	31,96	4 310	4 600	4 890	5 170
11,0	0,7	0,28	46,10	43,49	5 870	7 960	6 650	7 040
12,5	0,8	0,34	60,60	57,17	7 720	9 930	8 750	9 260
14,0	0,9	0,37	76,39	72,07	9 730	12 050	11 000	11 650
15,5	1,0	0,4	94,02	88,7	11 950	14 450	13 550	14 350
17,0	1,1	0,42	113,27	107,03	14 400	15 350	16 350	17 250
18,5	1,2	0,45	134,54	126,9	17 100	19 900	19 400	20 550
20,0	1,3	0,5	158,34	149,4	20 150	23 200	22 850	24 200
22,0	1,4	0,55	184,13	173,7	23 450	26 700	26 600	28 100
23,5	1,5	0,6	210,83	198,9	26 850	30 300	30 400	32 200
25,0	1,6	0,65	241,09	227,4	30 700	34 450	34 800	36 850
26,5	1,7	0,7	272,64	257,2	34 700	37 050	39 350	41 650
28,0	1,8	0,75	305,47	288,2	38 950	41 550	44 100	46 700
31,0	2,0	0,8	376,07	354,8	47 900	51 100	54 300	57 500
34,0	2,2	0,85	453,61	427,9	57 800	61 650	65 500	69 400



Таблица 97

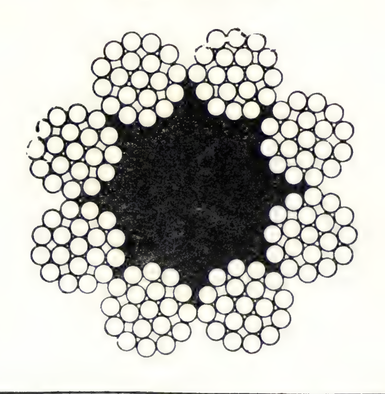
Канаты типа ТК 6×61=366
(ГОСТ 3072—55)



Диаметр, *мм*		Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности при растяжении, *кг/мм²*			
				150	160	170	180
каната	проволоки			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
11,5	0,4	45,9	43,15	5 430	5 790	6 160	6 520
14,0	0,5	71,74	67,44	8 490	9 040	9 540	10 150
17,0	0,6	103,58	97,3	12 200	13 050	13 900	14 650
19,5	0,7	140,91	132,4	16 650	17 750	18 900	20 000
22,5	0,8	184,10	173,0	21 800	23 250	24 650	26 100
25,0	0,9	232,77	218,8	27 550	29 350	31 200	33 050
28,0	1,0	288,30	271,0	34 100	36 400	38 700	40 950
31,0	1,1	348,78	327,8	41 300	44 050	46 800	49 550
33,5	1,2	414,716	389,8	49 100	52 400	55 650	58 950
36,5	1,3	486,95	457,7	57 650	61 500	65 350	69 200

Таблица 98

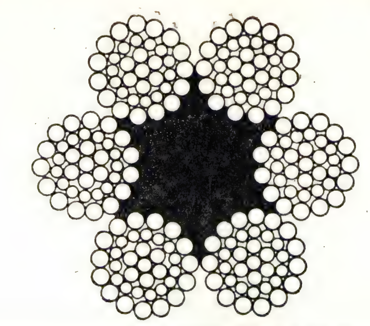
Канаты типа ТК 8×19=152
(ГОСТ 3073—55)



Диаметр, *мм*		Площадь сечения всех проволок, *мм*²	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм*²			
				150	160	170	180
каната	проволоки			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
11,5	0,6	43,02	42,15	5 480	5 840	6 210	6 570
13,5	0,7	58,52	57,33	7 450	7 950	8 440	8 920
15,0	0,8	76,46	74,91	9 730	10 350	11 000	11 650
17,0	0,9	96,67	94,7	12 300	13 100	13 900	14 750
19,0	1,0	119,32	116,9	15 150	16 150	17 200	18 200
20,5	1,1	144,40	141,5	18 400	19 600	20 800	22 050
22,5	1,2	171,76	168,3	21 850	23 300	24 750	26 250
24,5	1,3	201,70	197,6	25 700	27 400	29 100	30 850
26,0	1,4	234,08	229,3	29 800	31 800	33 750	35 750
28,0	1,5	267,52	262,1	34 050	36 350	38 600	40 900
30,0	1,6	305,52	299,3	38 900	41 500	44 100	46 700
32,0	1,7	345,04	338,0	43 950	46 900	49 850	52 750
33,5	1,8	386,08	378,2	49 200	52 450	55 750	59 000
37,5	2,0	477,28	467,6	60 800	64 850	68 900	73 000

Таблица 99

Канаты типа ТЛК-О 6×37=222
(ГОСТ 3079—55)

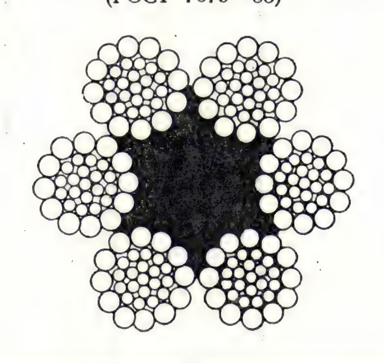


Диаметр, *мм*					Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм²*			
каната	проволоки						150	160	170	180
	центральной	1-го слоя	2-го слоя	3-го слоя			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
15,0	0,8	0,75	0,55	0,8	85,61	80,0	10 850	11 600	12 350	13 050
17,0	0,9	0,85	0,6	0,9	106,93	99,9	13 600	14 500	15 400	16 300
19,0	1,0	0,95	0,7	1,0	135,53	126,6	17 250	18 400	19 550	20 650
20,5	1,1	1,05	0,8	1,1	167,65	156,6	21 300	22 750	24 200	25 600
22,5	1,2	1,15	0,85	1,2	196,91	183,9	25 050	26 750	28 400	30 050
24,5	1,3	1,25	0,9	1,3	228,91	213,8	29 150	31 100	33 050	35 000
26,0	1,4	1,35	1,0	1,4	269,97	252,1	34 350	36 650	38 950	41 250
28,0	1,5	1,4	1,05	1,5	302,34	282,4	38 500	41 050	43 600	46 200
30,0	1,6	1,5	1,1	1,6	341,82	319,2	43 550	46 450	49 350	52 250
32,0	1,7	1,6	1,2	1,7	391,98	366,1	49 900	53 250	56 600	59 950
33,5	1,8	1,7	1,3	1,8	444,99	415,6	56 650	60 450	64 250	68 000
37,5	2,0	1,9	1,4	2,0	541,92	506,1	69 050	76 300	78 250	82 850

23 1980

Таблица 100

Канаты стальные типа ТЛК-О 6×31=186
(ГОСТ 7679—55)



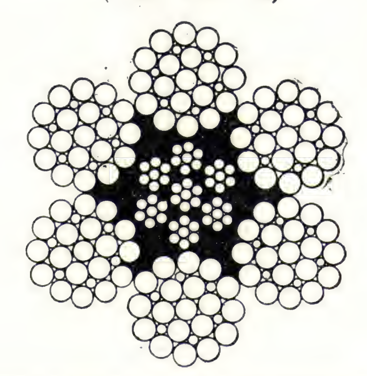
Диаметр, *мм*					Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм²*			
	проволоки						150	160	170	180
каната	центральной	1-го слоя	2-го слоя	3-го слоя			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
7,7	0,37	0,34	0,34	0,50	24,56	23,3	3 120	3 340	3 540	3 750
9,2	0,45	0,40	0,40	0,60	34,93	33,2	4 420	4 740	5 040	5 330
11,0	0,5	0,45	0,45	0,70	46,07	43,8	5 870	6 260	6 650	7 040
12,0	0,55	0,50	0,50	0,75	54,42	51,7	6 930	7 390	7 860	8 320

Продолжение табл. 100

Диаметр, *мм*					Площадь сечения всех проволок, $мм^2$	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм²*			
каната	проволоки						150	160	170	180
	центральной	1-го слоя	2-го слоя	3-го слоя			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
13,0	0,6	0,55	0,55	0,85	68,23	64,8	8 670	9 260	9 860	10 410
14,0	0,65	0,60	0,66	0,90	78,36	74,5	9 980	10 620	11 300	11 980
15,0	0,7	0,65	0,65	0,95	89,21	84,8	11 300	12 110	12 850	13 640
15,5	0,7	0,65	0,65	1,0	94,68	90,0	12 050	12 830	13 600	14 450
17,0	0,75	0,7	0,70	1,10	112,63	107,0	14 300	15 300	16 200	17 200
17,5	0,8	0,75	0,75	1,15	125,56	119,3	15 950	17 000	18 100	19 200
18,5	0,85	0,8	0,80	1,20	139,09	132,2	17 700	18 900	20 050	21 250
20,0	0,9	0,85	0,85	1,30	160,59	152,6	20 400	21 800	23 200	24 550
21,5	0,95	0,90	0,90	1,40	183,82	174,7	23 400	24 950	26 500	28 050
23,0	1,1	1,00	1,00	1,50	217,10	206,3	27 650	29 450	31 350	33 160
25,5	1,2	1,10	1,10	1,65	263,46	250,4	33 550	35 800	38 000	40 250
27,5	1,3	1,20	1,20	1,80	312,88	297,4	39 850	42 500	45 150	47 850
29,5	1,35	1,25	1,25	1,90	345,18	328,1	43 950	46 920	49 850	52 750
31,0	1,45	1,35	1,35	2,00	390,42	371,1	49 750	53 000	56 350	59 700
33,0	1,5	1,40	1,40	2,20	450,48	428,2	58 400	61 200	65 050	68 850
35,5	1,6	1,50	1,50	2,30	501,66	476,8	63 900	68 200	77 450	76 700

Таблица 101

Канаты типа ЛК-З 6×25=150
(ГОСТ 7667—55)



Диаметр, *мм*				Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм²*			
каната	проволоки					150	160	170	180
	центрального сердечника	в прядях	заполнения			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
7,5	0,28	0,5	0,2	26,49	23,63	3 370	3 590	3 820	4 040
9,0	0,34	0,6	0,24	38,33	34,18	4 880	5 180	5 530	5 860
10,5	0,4	0,7	0,28	52,27	46,61	6 630	7 050	7 540	7 990

Продолжение табл. 101

Диаметр, *мм*				Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм²*			
	проволоки					150	160	170	180
каната	центрального сердечника	в прядях	заполнения			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
12,0	0,45	0,8	0,34	68,39	61,0	8 710	9 260	9 860	10 450
13,5	0,5	0,9	0,37	86,0	76,7	10 950	11 650	12 400	13 100
15,0	0,55	1,0	0,4	105,69	94,3	13 450	14 350	15 250	16 150
18,0	0,65	1,2	0,45	150,8	134,5	19 200	20 450	21 750	23 100
19,5	0,75	1,3	0,5	179,99	160,5	22 900	24 400	25 950	27 450
21,0	0,8	1,4	0,55	208,78	186,2	26 600	28 350	30 100	31 900
22,5	0,85	1,5	0,6	238,61	212,8	30 380	32 400	34 450	36 500
24,0	0,9	1,6	0,65	272,25	242,8	34 680	37 000	39 300	41 650
25,5	0,95	1,7	0,7	307,38	274,1	39 180	41 750	44 400	47 000
27,0	1,0	1,8	0,75	343,63	306,5	43 750	46 700	49 600	52 550
30,0	1,1	2,0	0,8	422,62	376,9	53 800	57 450	61 000	64 600
33,0	1,2	2,2	0,85	508,98	453,9	64 850	69 150	73 500	77 850
36,0	1,3	2,4	0,95	605,82	540,3	77 200	82 350	87 450	92 650

Таблица 102

Канаты типа ЛК-О 6×19=114
(ГОСТ 3077—55)

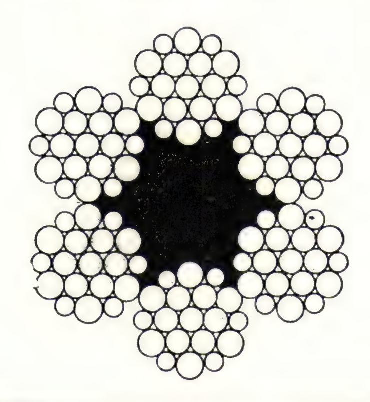
Диаметр, *мм*				Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм²*			
каната	проволоки					150	160	170	180
	центральной	1-го слоя	2-го слоя			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
7,4	0,7	0,34	0,6	22,49	20,97	2 860	3 050	3 240	3 430
8,6	0,75	0,37	0,7	29,27	27,29	3 730	3 970	4 220	4 470
9,9	0,9	0,45	0,8	39,57	36,89	5 040	5 380	5 710	6 050
11,5	1,0	0,5	0,9	49,63	46,27	6 320	6 740	7 160	7 590
12,0	1,05	0,5	0,95	54,06	49,21	6 890	7 350	7 810	8 270

Диаметр, *мм*				Площадь сечения всех проволок, *мм*²	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм*²			
каната	проволоки					150	160	170	180
	центральной	1-го слоя	2-го слоя			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*			
12,5	1,1	0,55	1,0	60,94	56,81	7 760	8 280	8 790	9 300
14,0	1,2	0,6	1,1	73,36	68,39	9 350	9 940	10 550	11 200
15,0	1,3	0,65	1,2	86,91	81,02	11 050	11 800	12 500	13 250
16,5	1,4	0,7	1,3	101,69	94,8	12 950	13 800	14 650	15 550
17,5	1,5	0,75	1,4	117,99	110,0	14 950	15 900	16 950	17 950
19,0	1,6	0,8	1,5	134,26	125,2	17 050	18 200	19 350	20 500
20,0	1,7	0,85	1,6	152,78	142,4	19 450	20 700	22 050	23 350
21,5	1,8	0,9	1,7	172,16	160,5	21 900	23 350	24 850	26 300
22,5	2,0	1,0	1,8	198,39	184,9	25 200	26 900	28 650	30 300
25,0	2,2	1,1	2,0	243,67	227,2	31 050	33 100	35 150	37 250
27,5	2,4	1,2	2,2	293,34	273,5	37 400	39 850	42 350	44 850
30,0	2,6	1,3	2,4	347,60	324,1	44 250	47 250	50 150	53 150
32,5	2,8	1,4	2,6	406,80	379,2	51 850	55 250	58 750	62 200
35,0	3,0	1,5	2,8	469,56	437,7	59 800	63 800	67 850	71 800
37,5	3,2	1,6	3,0	538,56	502,1	68 600	73 200	77 800	82 350

Таблица 103

Канаты типа ТК 6×19=114

(ГОСТ 3070—55)



Диаметр, *мм*		Площадь сечения всех проволок, *мм²*	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм²*						
				120	130	140	150	160	170	180
каната	проволоки			Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*						
3,1	0,2	3,58	3,4	—	—	—	—	486	516	547
3,4	0,22	4,33	4,10	—	—	—	—	588	625	662
3,7	0,24	5,15	4,68	—	—	—	—	600	743	788
4,0	0,26	6,05	5,73	—	—	—	771	823	867	920
4,4	0,28	7,02	6,65	—	—	—	892	952	1 010	1 100
4,8	0,31	8,60	8,15	—	—	—	1 090	1 160	1 240	1 310

Диаметр, *мм*		Площадь сечения всех проволок, *мм*²	Вес 100 *м* каната, *кг*	Расчетный предел прочности проволоки при растяжении, *кг/мм*²						
каната	проволоки			120	130	140	150	160	170	180
				Разрывное усилие каната в целом не менее, *кг*						
5,3	0,34	10,35	9,81	—	—	1 220	1 310	1 400	1 480	1 560
5,7	0,37	12,31	11,66	—	—	1 460	1 560	1 670	1 770	1 870
6,2	0,4	14,36	13,6	—	—	1 700	1 820	1 940	2 070	2 190
7,7	0,5	22,34	21,17	—	2 460	2 650	2 840	3 030	3 220	3 410
9,3	0,6	32,26	30,57	3 280	3 560	3 830	4 100	4 380	4 650	4 930
11,0	0,7	43,89	41,59	4 470	4 840	5 210	5 590	5 960	6 340	6 710
12,5	0,8	53,34	54,33	5 840	6 330	6 810	7 310	7 790	8 270	8 750
14,0	0,9	72,50	68,70	7 390	8 000	8 620	9 220	9 850	10 450	11 050
15,5	1,0	89,49	84,80	9 090	9 860	10 600	11 350	12 150	12 900	13 650
17,0	1,1	108,30	102,6	11 000	11 900	12 850	13 750	14 700	15 600	16 450
18,5	1,2	128,32	122,0	13 100	14 150	15 300	16 400	17 500	18 550	19 600
20,0	1,3	151,28	143,3	15 400	16 700	17 950	19 250	20 550	21 800	23 100
22,0	1,4	175,56	166,3	17 850	19 350	20 850	22 350	23 800	25 300	26 850
23,5	1,5	200,64	190,1	20 400	22 100	23 800	25 500	27 250	28 950	30 650
25,0	1,6	229,14	217,1	23 300	25 250	27 200	29 150	31 150	33 100	35 000
26,5	1,7	258,78	245,2	26 350	28 550	30 750	32 950	35 150	37 350	39 550
28,0	1,8	289,56	274,3	29 450	31 950	34 400	36 850	39 350	41 800	44 250
31,0	2,0	357,96	339,2	36 500	39 500	42 550	45 600	48 650	51 700	54 700
34,0	2,2	433,20	410,5	43 550	47 850	51 500	55 200	58 900	62 550	66 250
37,0	2,4	515,28	488,2	52 500	56 900	61 250	65 650	70 000	74 400	78 800
40,5	2,6	605,34	573,6	61 700	66 850	71 950	77 150	82 300	87 100	92 200
43,5	2,8	701,10	664,3	71 450	77 400	83 400	89 250	95 200	101 000	107 000
46,5	3,0	805,98	763,7	82 150	88 800	95 600	102 000	109 000	116 000	123 000

Литература

Алексеевский Г. В. Буровые установки Уралмашзавода. Гостоптехиздат, 1961.

Авруцкий А. Л., Кривенко М. Г. Справочник мастера ударно-канатного бурения. Госгортехиздат, 1959.

Авруцкий А. Л. Справочник мастера колонкового бурения. Госгортехиздат, 1960.

Баршай Г. С., Буяновский Н. И. Техника скоростного турбинного бурения. Гостоптехиздат, 1956.

Буровые установки Уралмашзавода, вып. 1—15. Машгиз, 1958.

Буровые установки Уралмашзавода, серия выпусков ЦБТИ Свердловского совнархоза, 1959.

Брентли Д. Е. Справочник по вращательному бурению. Гостоптехиздат, 1957.

Владиславлев В. С. Разрушение пород при бурении скважин. Гостоптехиздат, 1958.

Даниелян А. А. Буровые машины и механизмы. Гостоптехиздат, 1961.

Дубровский В. В. и др. Справочник по бурению скважин на воду. Гостоптехиздат, 1960.

Духнин А. П., Соловьев Е. М. Бурение нефтяных и газовых скважин. Гостоптехиздат, 1959.

Иоаннесян Р. А. Основы теории и техники турбинного бурения. Гостоптехиздат. 1953.

Козьмин В. М., Козьмин В. С. Справочник бурового мастера структурного бурения. Гостоптехиздат, 1958.

Кулиев С. М., Филатов Б. С. Бурение нефтяных и газовых скважин. Гостоптехиздат, 1959.

Керченский М. М., Плохов В. И. Бурение скважин на воду. Гостоптехиздат, 1958.

Маньковский Г. И. Техническое усовершенствование специальных способов проведения горных выработок. Углетехиздат, 1955.

Мельников Н. В. Справочник инженера и техника по открытым горным работам. Углетехиздат, 1956.

Прокшиц В. А., Иночкин П. Т. Справочник бурового мастера. Гостоптехиздат, 1958.

Передвижные компрессорные станции. Под ред. инж. А. П. Станковского. Госстройиздат, 1958.

Синельников А. В. Контрольно-измерительные приборы в бурении. Гостоптехиздат, 1957.

Справочник по проходке стволов шахт специальными способами. Под ред. докт. техн. наук, проф. Н. Г. Трупака. Госгортехиздат, 1960.

Установка разведочного бурения УРБ-4ПМ. Гостоптехиздат, ГОСИНТИ. 1959.

Федюкин В. А. Проходка шахтных стволов и скважин бурением. Углетехиздат, 1959.

Царицын В. В. Бурение ударно-канатным станком. Гостехиздат УССР, 1959.

Царицын В. В. Бурение горных пород. Гостехиздат УССР, 1959.

Шацов Н. И. и др. Бурение нефтяных и газовых скважин. Гостоптехиздат, 1961.

Шумова З. И., Собкина И. В. Краткий справочник по турбобурам. Гостоптехиздат, 1956.

СОДЕРЖАНИЕ

Седов Борис Яковлевич, Николаенко Алексей Тимофеевич, Юдицкий Григорий Израилевич.

БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОХОДКИ СТВОЛОВ И СКВАЖИН

Редактор издательства А. Я. Костаньян

Техн. редактор Л. Н. Ломилина. Корректоры П. А. Денисова, Е. В. Мухина

Сдано в набор 18/VIII 1962 г. Подписано в печать 17/X 1962 г. Формат бумаги 84×108/32. Печ. л. 11,375. Усл. печ. л. 18,66. Уч.-изд. л. 19,49. Тираж 4000 экз Т-12060. Изд. № 454. Инд. 4/26. Цена 68 коп. Переплет 20 коп. Заказ № 1980

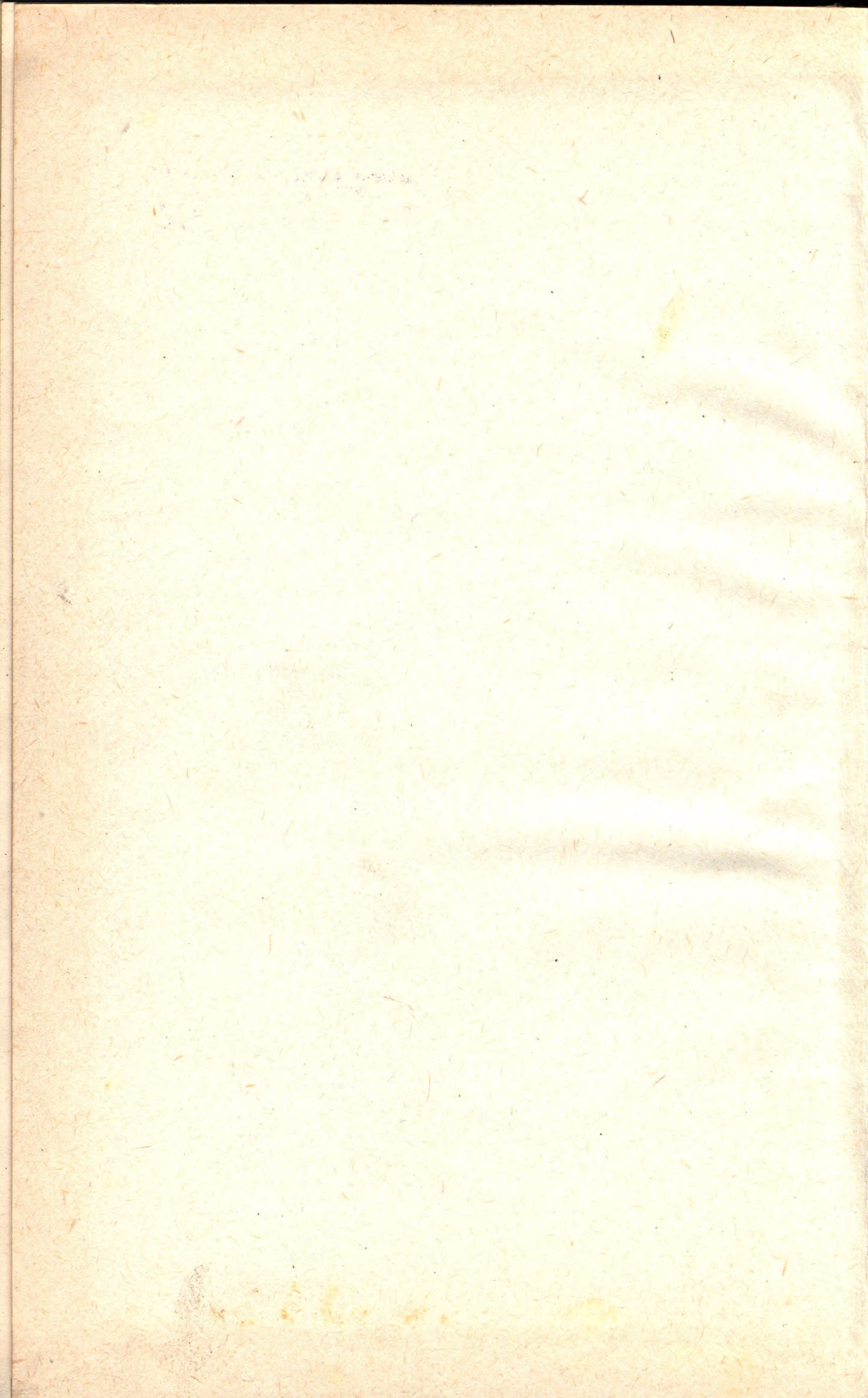
Государственное научно-техническое издательство литературы по горному делу
ГОСГОРТЕХИЗДАТ
Москва, Грузинский вал, д. 35

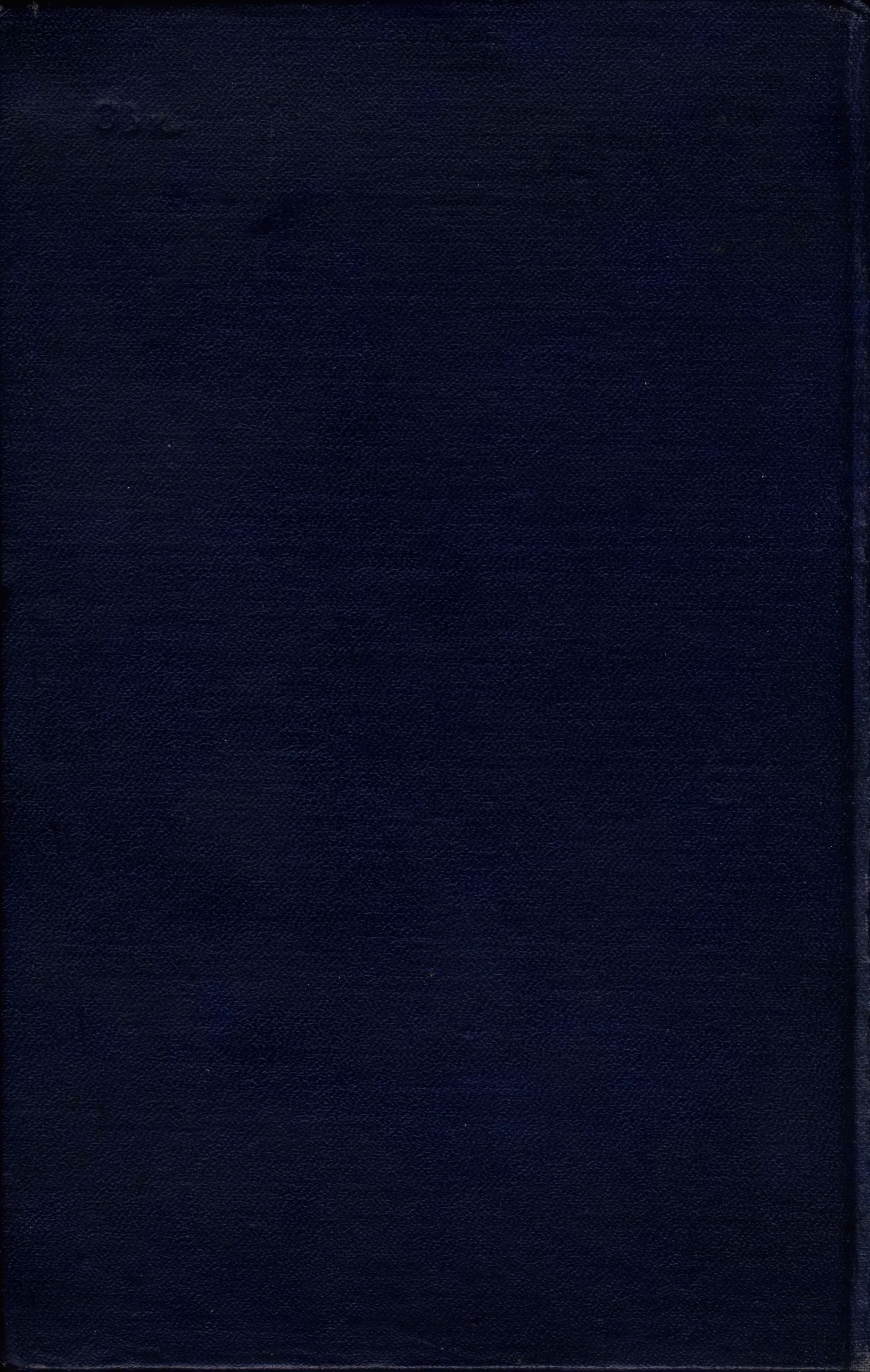
Харьковская типография Госгортехиздата. Харьков, ул. Энгельса, 11.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
86	11 сверху	5	3—4
89	12 сверху	. . . тыс. руб.	500 тыс. руб.
97	Таблица 20, графа 1, 8 сверху		Ротор У7-520-3
»	То же 9 сверху	Ротор У7-520-3	Ротор У7-520-2
152	24 сверху	100; 185	100; 185; 300
»	25 сверху	83; 300	83
164	5 снизу	127; 196;	127; 170; 196;
»	3 снизу	54; 170	54
175	1 снизу	6,2	62
227	16 сверху	420	190
244	Графа 3, 5 сверху	290	190
317	Таблица 77, 2 графа, 1 снизу	10,0	3

Б. Я. Седов, А. Т. Николаенко, Г. И. Юдицкий, Буровые установки для проходки стволов и скважин






БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ